

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Mecànica

**Instal·lacions en una nau industrial destinada a cotxeres
d'autobusos**



Volum I

Memòria i Annexos de càlcul

Autor:	José Luis Berrocal García
Director:	Jose Pardina Ribas
Departament:	EGE
Convocatòria:	Juny 2018

Resum

En aquest treball de fi de grau es descriuen les instal·lacions bàsiques necessàries per tal que una empresa dedicada a l'explotació de línies de transport públic pugui dur a terme la seva activitat. Aquesta empresa es dedica a l'ús d'autobusos per tal de dur a terme serveis inter i intraurbans en l'àrea metropolitana de Barcelona.

Aquesta activitat requereix de serveis de gestió de les línies així com de manteniment dels vehicles propietat de l'empresa, a banda de les activitats intrínseques a qualsevol empresa com recursos humans o administració. Degut a això, s'hauran de realitzar les instal·lacions per a cobrir despatxos, un taller adequat per a aquests tipus de vehicles, un servei de benzinera i altres serveis complementaris. Per a cobrir aquestes necessitats en el següent treball es definiran les instal·lacions: elèctrica, il·luminació, d'aigua sanitària, de sanejament, ventilació, climatització i protecció contra incendis, realitzades d'acord a la normativa vigent.

Resumen

En este Trabajo de fin de grado se describen las instalaciones básicas necesarias para que una empresa dedicada a la explotación de líneas de transporte público pueda llevar a cabo su actividad. Esta empresa se dedica al uso de autobuses para llevar a cabo servicios inter e intraurbanos en el área metropolitana de Barcelona.

Esta actividad requiere de servicios de gestión de las líneas, así como mantenimiento de los vehículos propiedad de la empresa, a parte de las actividades intrínsecas a cualquier empresa como recursos humanos o administración. Debido a esto, se realizarán las instalaciones para cubrir zonas de despachos, un taller preparado para este tipo de vehículos i un servicio de repostaje entre otras.

Para satisfacer estas necesidades en el siguiente trabajo se definirán las instalaciones: eléctrica, de iluminación, de agua sanitaria, de saneamiento, ventilación, climatización y protección contra incendios, realizadas de acuerdo con la normativa vigente.

Abstract

In this project are defined basic installations to meet needs of a company dedicated to the operation of public transport services. This company makes use of buses to perform the services mentioned before in the metropolitan area of Barcelona.

According to these services, the company needs lines management services, maintenance services for the vehicles, as well as some other that every company needs as an administration and a human resources department. Due to that, installations will be designed for offices, garage and other rooms that drivers and other employees may need.

Electrical, lighting, ventilation, air circulation, water supply, sanitary and fire protection installations will be described and designed according to the current standards.

Índex

RESUM	I
RESUMEN	II
ABSTRACT	III
1. INTRODUCCIÓ	9
Objectius del treball	9
Abast del treball.....	9
2. PUNTS PREVIS	10
2.1. Ubicació.....	10
2.2. Descripció de l'edifici	11
2.3. Descripció de la zona exterior	12
3. INSTAL·LACIONS	14
3.1. Instal·lació elèctrica	14
3.1.1. Descripció de la instal·lació.....	14
3.1.2. Distribució de potències	15
3.1.3. Escomesa.....	16
3.1.4. Caixa general de protecció.....	16
3.1.5. Conjunt de protecció i mesura	19
3.1.6. Interruptor de control de potència.....	20
3.1.7. Interruptor General Automàtic.....	20
3.1.8. Distribució i dimensionament dels subquadres elèctrics.....	21
3.1.9. Instal·lacions especials, volums perillosos.....	23
3.1.9.1. Taller.....	23
3.1.9.2. Benzinera.....	23
3.1.10. Distribució del cablejat elèctric i bases d'endolls.....	25
3.1.10.1. Oficines	25
3.1.10.2. Taller	25
3.1.11. Instal·lació de presa de terra	25
3.1.11.1. Anell de presa de terra i elèctrodes.....	25
3.1.11.2. Conductor de presa de terra	26
3.1.11.3. Born de presa de terra	26
3.1.11.4. Conductor de protecció	26
3.2. Instal·lació d'il·luminació	27

3.2.1.	Definició de la instal·lació	27
3.2.2.	Instal·lació interior	27
3.2.2.1.	Lluminàries escollides	27
3.2.2.2.	Elements de control	30
3.2.2.3.	Resum de la instal·lació	31
3.2.3.	Instal·lació exterior	31
3.2.3.1.	Resum de la instal·lació exterior	33
3.3.	Instal·lació de fontaneria	34
3.3.1.	Instal·lació d'aigua freda sanitària	34
3.3.1.1.	Descripció de la instal·lació	34
3.3.1.2.	Grup reductor de pressió	35
3.3.1.3.	Dimensionament de les canonades	35
3.3.2.	Instal·lació de les canonades	38
3.3.2.1.	Vàlvules	38
3.4.	Instal·lació d'Aigua Calenta Sanitària	39
3.4.1.	Descripció de la instal·lació	39
3.4.2.	Dimensionat de la instal·lació	39
3.4.3.	Captador solar	39
3.4.4.	Acumulador solar	42
3.4.5.	Grup de bombeig	43
3.4.6.	Dipòsit d'expansió	44
3.4.7.	Vàlvula de seguretat	44
3.4.8.	Sistema de regulació i control	44
3.4.9.	Protecció contra sobre escalfaments	45
3.4.10.	Canonades	46
3.4.11.	Altres vàlvules	46
3.4.12.	Grup auxiliar	46
3.5.	Instal·lació de sanejament	48
3.5.1.	Descripció de la instal·lació	48
3.5.2.	Evacuació de les aigües residuals	48
3.5.2.1.	Derivacions individuals	48
3.5.2.2.	Col·lectors i derivacions individuals	49
3.5.2.3.	Sifons individuals i caixes sifòniques	50
3.5.2.4.	Baixants	50
3.5.2.5.	Pericons	50
3.5.2.6.	Ventilació	51
3.5.3.	Evacuació d'aigües pluvials	51

3.5.3.1. Embornals	51
3.5.3.2. Canalons	51
3.5.3.3. Baixants d'aigües pluvials	52
3.5.3.4. Pericons	52
3.5.3.5. Evacuació d'aigües pluvials de la zona exterior	52
3.5.4. Connexió a la xarxa de clavegueres	53
3.6. Instal·lació de ventilació	54
3.6.1. Descripció de la instal·lació	54
3.6.2. Filtració de l'aire de ventilació	54
3.6.3. Ventilació ambiental	55
3.6.3.1. Dimensionat de les canonades	56
3.6.3.2. Unitat d'impulsió	57
3.6.3.3. Difusors	57
3.6.4. Ventilació d'extracció ambiental	58
3.6.4.1. Dimensionat de la xarxa d'extracció	58
3.6.4.2. Unitat d'extracció	59
3.6.4.3. Reixes d'extracció	60
3.6.5. Ventilació localitzada	60
3.6.5.1. Campana extractora soldadura	60
3.6.5.2. Extracció de fums d'escapament	61
3.6.5.3. Extracció aire zona taller	61
3.7. Instal·lació de climatització	63
3.7.1. Descripció de la instal·lació	63
3.7.2. Càrregues de climatització	63
3.7.3. Equips de climatització	65
3.7.4. Elements de control	66
3.8. Instal·lació de protecció contra incendis	67
3.8.1. Descripció de la instal·lació	67
3.8.2. Caracterització de l'edifici	67
3.8.3. Nivell de risc intrínsec	67
3.8.4. Evacuació	68
3.8.5. Protecció en cas d'incendi	69
3.8.5.1. Sistemes d'alarma d'incendis	69
3.8.5.2. Sistemes d'extinció d'incendis	69
3.8.5.3. Senyalització	70
3.8.5.4. Sistema d'enllumenat d'emergència	71
3.9. Instal·lacions complementàries	72

3.9.1.	Estructura portant captadors solars i equip climatitzador	72
3.9.2.	Punts de càrrega de vehicles elèctrics	72
3.9.3.	Instal·lació endolls exteriors.....	73
3.9.4.	Túnel de rentat	74
4.	IMPACTE AMBIENTAL	75
4.1.	Sostenibilitat	75
4.2.	Instal·lacions d'alt consum energètic	75
4.3.	Reducció dels riscos de toxicitat i contaminació.....	76
5.	PRESSUPOST	78
6.	BIBLIOGRAFIA	91
7.	ANNEXOS DE CàLCUL	93
7.1.	Càlcul de la instal·lació d'il·luminació	93
7.1.1.	Consideracions prèvies.....	93
7.1.2.	Instal·lació interior.....	94
7.2.	Dimensionament de les canonades de subministrament d'aigua.....	98
7.2.1.	Consideracions prèvies.....	98
7.2.2.	Procediment de càlcul.....	98
7.3.	Dimensionament de la superfície de captació solar	103
7.3.1.	Consideracions prèvies.....	103
7.3.2.	Procediment de càlcul.....	103
7.4.	Dimensionament de la caldera auxiliar	107
7.5.	Dimensionament de la ventilació	109
7.5.1.	Ventilació ambiental.....	109
7.5.1.1.	Sales amb ocupació permanent.....	109
7.5.1.2.	Sales amb ocupació no permanent.....	115
7.5.1.3.	Lavabos	115
7.5.2.	Ventilació localitzada.....	116
7.5.2.1.	Campana extractora zona soldadura	116
7.5.2.2.	Extracció fums d'escapament	116
7.5.3.	Dimensionat de les canonades	117
7.5.4.	Determinació del tram més desfavorable	125
7.6.	Instal·lació de climatització	127
7.7.	Instal·lació de protecció contra incendis	131
7.7.1.	Càlcul de la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida.	131

7.8.	Instal·lació elèctrica	133
7.8.1.	Dimensionament dels conductors.....	133
7.8.2.	Càlcul del volum perillós	139
7.9.	Dimensionament de l'estructura per als captadors solars i climatitzador	141
7.9.1.	Càlcul de la placa.....	144
7.9.2.	Dimensionament de les bigues.....	146

1. Introducció

Objectius del treball

Els objectius del treball de fi d'estudis que es desenvolupa a continuació són:

- Descriure les instal·lacions elèctrica, d'il·luminació, de ventilació, de prevenció d'incendis, de subministrament d'aigua i de evacuació d'aigua per tal que l'empresa pugui treballar sota les condicions favorables per dur a terme totes les tasques desenvolupades.
- Realitzar els càlculs del dimensionament de les instal·lacions esmentades.
- Descriure el procediment d'instal·lació per tal que es compleixin els requisits especificats en les normatives aplicables.

Abast del treball

Aquest treball es basa en els inicis d'un projecte on la estructura de l'edifici a utilitzar ja està descrita per un professional del sector, on hi falta afegir les instal·lacions en aquest.

Així, partint d'aquesta base, en la memòria, plecs de condicions i plànols que conformen el treball s'especificaran quins elements són els que cal implantar en l'edifici, així com la justificació dels càlculs per arribar a tals conclusions.

De la mateixa manera, en aquest treball s'adjuntarà tota la informació necessària per tal de poder desenvolupar el projecte amb els menors dubtes possibles i deixant a l'abast de l'instal·lador molt poques, o cap de les decisions bàsiques a l'hora de realitzar el conjunt de les instal·lacions.

2. Punts previs

2.1. Ubicació

L'empresa explotadora de les línies de servei de transport públic es troba en el polígon industrial "el Pla" de Sant Feliu de Llobregat.



Il·lustració 1: Ubicació de l'empresa, Polígon Industrial el Pla, Sant Feliu de Ll. Imatge recollida del mapa urbanístic de Catalunya.

Es compta amb un espai total de 4970m².

Delimita amb els carrers de Laureà Miró i el Carrer del Treball per les façanes nord-est i sud-est.

Limita per la part nord-oest amb una nau on actualment es troben les instal·lacions d'una pista de karting indoor i per la cara restant es troben un complex de Pàdel i un club de fitness.

L'accés per a persones a peu es realitzarà a través del carrer de Laureà Miró, que consta amb una porta d'entrada que dona accés a la campa i seguidament a l'edifici d'oficines i taller.

Per realitzar l'accés amb vehicles, tant del personal com dels autobusos, es fa des del carrer del treball, un accés que queda controlat per una tanca automàtica, oferint una amplada de pas de 11 metres.

2.2. Descripció de l'edifici

L'edifici està realitzat amb panells de formigó prefabricat de dues plantes, col·locats sobre fonamentació del tipus sabata.

En la planta baixa se situen els vestidors dels conductors, oficines d'administració i liquidació i els despatxos del cap de taller i cap de trànsit així com una sala destinada al menjador dels conductors.

La major part d'aquesta planta queda ocupada pel taller de manteniment i reparació dels vehicles de l'empresa, dissenyat amb dues fosses per accedir des de sota als vehicles i amb una tercera part destinada a la instal·lació de columnes elevadores de vehicles industrials.

La primera planta consta només de mitja part de l'edifici donat que tota la superfície del taller de la planta baixa és ocupada en doble alçada. Així, en aquesta planta es troben els despatxos, una sala de juntes i un petit arxiu, així com els serveis.

Pel que respecta a alçades, ambdues plantes compten amb una alçada fins al fals sostre des del terra de 2,8m, amb una alçada de fals sostre de 0,5m. Aquest fals sostre està realitzat amb planxes de pladur instal·lades gràcies a una estructura metàl·lica de perfils d'acer prèviament instal·lada. El taller compta amb l'alçada completa de l'edifici, sent útils fins a 6,2m donat que a aquesta alçada comença l'estructura portant de la coberta de l'edifici. (Veure plànols de secció nº 4).

Els tancaments estan realitzats amb finestres de doble full corredisses amb vidres amb càmera aïllant d'aire de 6mm. La fusteria de les finestres està realitzada en alumini.

Per últim, l'accés dels vehicles al taller es fa a través de tres obertures que fan la funció de portes d'accés des de la campa amb unes mesures de 3,85m d'ample i una alçada de 4,43m.

Les superfícies corresponents a l'edifici es mostren a continuació:

Planta primera	
Sala	Superfície (m²)
Sala juntes	17,3
Despatx 1	15
Despatx 2	14,6
Despatx 3	18,6
Despatx 4	16
Despatx 5	14,3
Despatx 6	11,6
Arxiu	16,1
WC 1	2,6
WC 2	4,1
Pas	32,6
TOTAL	162,8

Taula 1: Superfícies de la primera planta de l'edifici.

Planta baixa	
Sala	Superfície (m²)
Taller	263,4
Oficines taller	16,0
Vestuari	24,2
Menjador conductors	18,7
Oficines liquidació	17,5
Oficines administració	44,3
WC conductors 1	13,4
WC conductors 2	11,8
WC Taller	9,4
WC oficines	6,9
Hall	26,7
Porxo	5,1
TOTAL	457,4

Taula 2: Superfícies de la planta baixa de l'edifici.

2.3. Descripció de la zona exterior

L'espai exterior compta amb un total de 4.970m², que queden distribuïts entre la superfície que ocupa l'edifici d'oficines, la zona de benzinera, zona d'aparcament per als autobusos i zones de pas dels vehicles.

Zones	Superfície (m²)
Edifici	455
Benzinera	150
Túnel de rentat	110
Estacionament de vehicles	2500

Taula 3: Superfícies útils exteriors.

Tot i que les dades exposades en la Taula 3 no sumen el total de la superfície de la parcel·la cal tenir en compte les zones de pas dels vehicles i àrees sense servei que queden entre l'edifici i la tanca que delimita la parcel·la.

Aquesta zona exterior utilitzada per a l'estacionament de vehicles, neteja i ompliment dels dipòsits, denominada camp, compta amb un sòl realitzat amb formigó asfàltic amb una lleugera pendent

cap al centre de la zona exterior, generant la zona de recol·lecció d'aigües pluvials en una línia que creua la parcel·la longitudinalment.

Només es considera una excepció i és que en la zona de la benzinera el sòl està realitzat amb formigó resistent a hidrocarburs per tal d'evitar que el dièsel o l'AdBlue es filtrin a través d'aquest en cas que es produeixi una fuga.

Pel que respecta a les zones de pas, estan realitzades de forma que els radis de gir mínim superin el 11,5m per tal que un autobús no articulat pugui realitzar el seu desplaçament fàcilment per la campa.

La organització d'aquesta zona permet que els vehicles propietat de l'empresa que es troben estacionats en aquesta parcel·la no destorbin els vehicles que s'han de moure. Així, aquesta zona ha quedat organitzada de forma que existeix zona d'aparcament en el centre de la parcel·la i en la zona més propera a la tanca que delimita amb el carrer del treball, mentre que queda una zona de pas que permet l'accés al taller així com a la benzinera, que també queda encarada a la zona del túnel de rentat, aparell que permet l'entrada des de la benzinera o la zona d'aparcament.

Aquesta zona exterior no ofereix tot l'espai d'aparcament que l'empresa necessita, és per això que compta amb un solar en el mateix polígon amb més capacitat d'aparcament. Tot i això, aquest solar no s'ha tingut en consideració alhora de realitzar les instal·lacions donat que tots els serveis es concentren en la parcel·la descrita.

Per últim, cal comentar que la parcel·la està afectada per una línia d'alta tensió donat que té una torre elèctrica en les seves immediacions, però no afecta a les instal·lacions donat que existeix suficient marge entre el cablejat elèctric i les parts més altes d'aquestes (autobusos aparcats i focus exteriors).

3. Instal·lacions

3.1. Instal·lació elèctrica

3.1.1. Descripció de la instal·lació

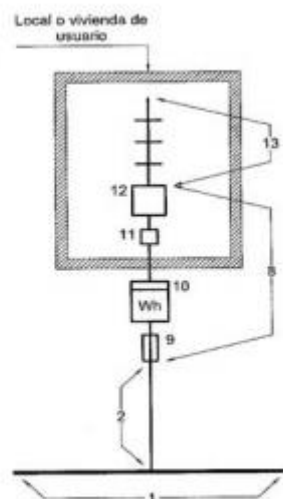
Aquesta instal·lació té per fi el d'alimentar tots els aparells que s'utilitzaran en l'edifici i que seran necessaris per a les altres instal·lacions anteriorment descrites.

Aquesta instal·lació s'ha realitzat d'acord a la següent normativa:

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT – 2002)
- Guia Vademècum Endesa
- UNE 20460 Instal·lacions elèctriques en edificis
- UNE 60079 Material elèctric per a atmosferes explosives.

La instal·lació comença a partir de l'escomesa que prové de la xarxa de distribució i acaba en una de les línies que alimenten els receptors que consumeixen energia elèctrica.

D'acord al que s'estableix en la ITC-BT-12, l'esquema de la connexió de la xarxa elèctrica ve donat pel punt 2.1 on s'explica l'esquema de la instal·lació d'enllaç per a un sol usuari, donat que com que la CGP i la CPM es troben en el mateix espai, no existeix Línia general d'alimentació (LGA).



Il·lustració 2: esquema d'instal·lació elèctrica

3.1.2. Distribució de potències

A continuació es detalla una taula amb el total de punts de consum i aparells que necessiten d'energia elèctrica per a funcionar:

Aparell	Consum unitari (W)	Unitats	Potència consumida (W)
Màquina cafè	1700	1	1.700
Màquina vending	450	1	450
Ordinador + monitor	300	12	3.600
Endolls interiors	-	-	10.000
Il·luminació interior	-	-	3.670
Il·luminació exterior	-	-	1.060
Ventilador d'impulsió / extracció	150	2	300
Compressor aire	5500	1	5.500
Columnes elevació vehicles industrials	7500	1	7.500
Trepant de columna	1000	1	1.000
Ventilació localitzada	170	4	680
Unitat exterior climatització	17730	1	17.730
Unitats interior climatització	75	12	900
Caldera auxiliar	3000	1	3.000
Bombes circulació per ACS	250	3	750
Bomba per a gasoil	2000	1	2.000
Bomba per a Ad Blue	400	1	400
Càrrega vehicles elèctrics	7400	4	29.600
Túnel de rentat	5300	1	5.300
Endolls exteriors	7000	1	7.000
TOTAL			102.140 W

Taula 4: aparells de consum elèctric instal·lats

Coneixent el total de la potència total instal·lada cal tenir en compte que no tots els circuits funcionen alhora ni a màxima càrrega, així s'ha realitzat una estimació de la potència a contractar utilitzant factors de simultaneïtat i d'ús (es poden consultar en l'apartat d'annexos de càlcul corresponents al dimensionament de la instal·lació elèctrica).

Per exemple, els punts de càrrega de vehicles elèctrics no es tenen en compte mai al complet, donat que està previst que l'empresa utilitzi dues furgonetes elèctriques i existeixin més punts de càrrega per als treballadors, però les furgonetes de servei es carregaran durant la nit. Durant el dia la potència es pot limitar utilitzant carregadors intel·ligents, com bé s'explica en l'apartat d'instal·lacions complementàries.

Així, un cop aplicat els coeficients anteriorment mencionats, s'obté una potència a contractar de

$$78.535W = 78,5kW$$

Aquesta potència serà a partir de la qual es dimensionarà tota la instal·lació elèctrica.

3.1.3. Escomesa

La part encarregada de la distribució des de la xarxa d'alimentació de la companyia fins a la caixa general de protecció, queda definida en la ITC BT-11. Donat que aquesta es realitzarà de forma subterrània, es realitzarà d'acord a la ITC-BT-07.

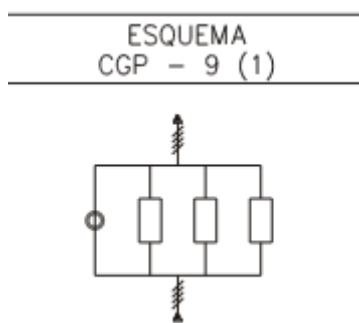
El conductor serà d'alumini amb aïllament de PVC, donat que comptem amb una intensitat calculada de 128A, s'ha escollit el conductor tripolar de 70mm², donat que té una intensitat màxima admissible de 170A, que dona possibilitats de realitzar ampliacions en les línies elèctriques de l'edifici en un futur.

La canal protectora del conductor s'estableix en la ITC-BT-21, la qual indica en la taula 8 que el diàmetre mínim haurà de ser de 125mm, en mesura exterior.

3.1.4. Caixa general de protecció

D'acord al Vademècum d'Endesa, en les instal·lacions individuals superiors a 15kW es defineixen les característiques que ha de complir la caixa general de protecció segons la intensitat que hagi de suportar.

Se seguirà l'esquema 9 que en aquesta guia es presenta:



Il·lustració 3: esquema 9 Vademècum Endesa per a la CGP

S'instal·larà una CGP de 160A d'acord al mostrat en la següent part de la taula extreta del Vademècum d'Endesa:

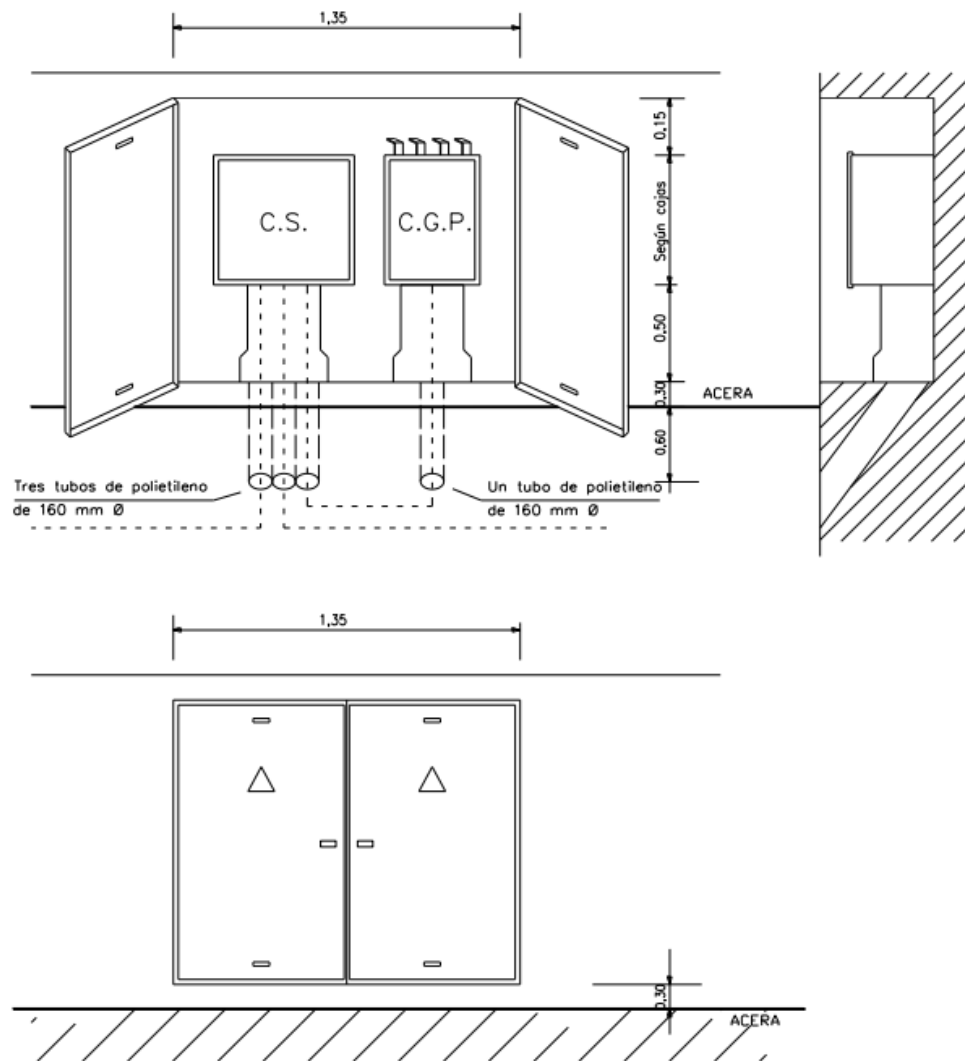
DESIGNACIÓN DE LA CGP	CORTACIRCUITOS FUSIBLES			CONEXIONES DE ENTRADA Y SALIDA
	BASES		FUSIBLES	
	NÚMERO	TAMAÑO	I Máx. (A)	
CGP-7-160 BUC	3	00	160	Tornillo M8

Taula 5: Retall de les característiques de la CGP. Font: Endesa.

Caldrà instal·lar un dels models definits per la guia d'Endesa, no s'acceptarà qualsevol altre fabricant o referència no identificada en aquest.

Aquesta caixa general de protecció cal que quedi instal·lada en un lloc de fàcil accés i que es pugui fer des de la via pública. Així, s'instal·larà l'armari en el perímetre de la parcel·la, en la part de la tanca que dona al carrer Laureà Miró, de forma que quedi el més a prop de la xarxa de distribució.

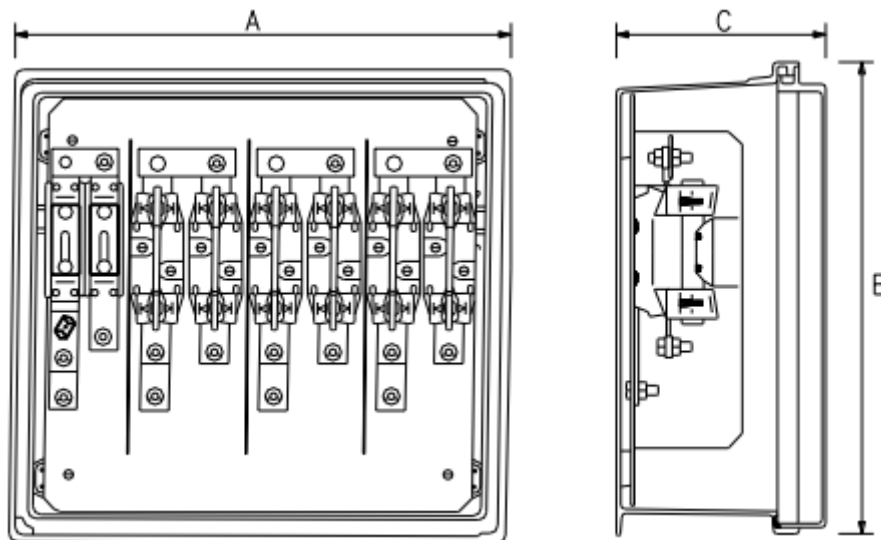
Aquesta instal·lació es durà a terme segons els detalls constructius 3.20 del Vademècum d'Endesa, el qual s'observa en la següent imatge extreta d'aquest:



Il·lustració 4: esquema d'instal·lació per a la CGP segons el Vademècum d'Endesa detalls constructius 3.20

El neutre estarà constituït per una connexió inamovible a l'esquerra de les fases, col·locada en la caixa general de protecció en posició de servei i disposarà d'un born de mesura de la presa de terra d'acord a l'establert en la ITC-BT-26.

La caixa de seccionament amb sortida a CGP i línia de distribució inferior mostra la següent forma representativa hi haurà de ser una de les mencionades en la Guia Vademècum, detalls constructius 3.18 d'acord a les següents figures i construïdes segons la Especificació Tècnica 6704985:



Il·lustració 5: Imatge de la caixa de seccionament estreta de la Guia Vademècum d'Endesa.

FABRICANTES	REFERENCIAS	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
CAHORS	446.547	6704985
CLAVED	AR-2-400/CS	
PINAZO	PNZ-CS-400-PNZ-2END	
STUK	13300116	
SCHNEIDER	PN55/S400-EN	
URIARTE	UR-CSI-E-400A	

Taula 6: Models i referències admissibles per a la caixa de seccionament.

Les portes del nínxol hauran de complir les característiques detallades en el detall constructiu 3.28 el qual indica que aquestes hauran de comptar amb un grau de protecció contra els impactes mecànics IK10.

Aquestes hauran de disposar de reixes de ventilació de forma que pugui ventilar-se l'interior sense que entri aigua de pluja i hauran de comptar amb la senyal de risc elèctric gravat o metàl·lic disposat de forma que no es pugui extreure.

3.1.5. Conjunt de protecció i mesura

Aquest conjunt s'instal·larà segons el que s'estableix en el detall de construcció 3.25 de la guia Vademècum d'Endesa, TMF-10. De la mateixa forma que per la Caixa General de Protecció, només seran acceptats els fabricants i referències descrits en la guia exposats en la següent taula:

FABRICANTE	MODELOS			
	TMF1	TMF10		
		80-160 A	200-400 A	500-630 A
CAHORS	235.610	235.611	235.612	235.613
CLAVED	CL –SI –TMF1	CL-SI-TMF10-80/160	CL-SI-TMF10-200/400	CL-SI-TMF10-500/630
SCHNEIDER	SIH – TMF1	SIH-TMF10/160A	SIH-TMF10/400A	SIH-TMF10/630A
PINAZO	PNZ – TMF1	PNZ-TMF10 (80-160 A)	PNZ-TMF10 (200-400 A)	PNZ-TMF10 (500-630 A)
URIARTE	UR – TMF1	UR-TMF10-160A	UR-TMF10-400A	UR-TMF10-630A

Taula 7: Models i referències vàlids segons la guia Vademècum d'Endesa, en el requadre vermell es veuen els aplicables a la instal·lació.

3.1.6. Interruptor de control de potència

Aquest dispositiu s'instal·la per tal de limitar la potència que s'utilitza realment en la instal·lació i que aquesta no excedeixi la que s'ha contractada, donat que la intensitat supera els 63A, d'acord a la ITC-BT-17 no s'instal·larà un ICP sinó que caldrà optar per un interruptor d'intensitat regulable, un màximetre o un integrador incorporat a l'equip de mesura.

Així s'ha decidit instal·lar un aparell de la sèrie Tmax del fabricant ABB, amb una intensitat màxima assignada de 160A, amb un poder de tall de curtcircuit últim de 40kA. S'acceptaran altre fabricants sempre i quan les característiques del model escollit no siguin inferiors a l'esmentat.



Així, no caldrà disposar una caixa en el quadre general per l'allotjament d'aquest.

Il·lustració 6: Màximetre de la sèrie Tmax del fabricant ABB.

3.1.7. Interruptor General Automàtic

Segons la ITC-BT-17, caldrà instal·lar un IGA donat que el ICP i altres equips equiparables, no es poden considerar en sí equips de protecció. Així, s'instal·larà un interruptor general automàtic que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Aquest IGA haurà de ser independent de l'interruptor d'intensitat regulable.

D'acord a l'Annex 6 de la guia Vademècum d'Endesa, s'instal·larà un IGA amb un potència màxima admissible de 87kW, que equival a una intensitat assignada a l'interruptor de 160A.

3.1.8. Distribució i dimensionament dels subquadres elèctrics

Per tal de realitzar el dimensionament dels subquadres elèctrics s'ha de tenir en compte el que respecta a les ITC-BT-19 que marca la intensitat màxima admissible segons el tipus de muntatge que tenen els cables segons el seu circuit i la ITC-BT 47 que marca majorar les càrregues inferides per motors elèctrics en un 125% de la intensitat nominal que necessita el motor.

El quadre general dona servei als altres subquadres instal·lats així com també contempla els circuits que alimenten la zona d'oficines:

Circuits oficines	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Secció (mm ²)	PIA	Diferencial
Il·luminació 1a planta	1213,8	230	4,2	1,5	10A - 2P	40A - 2P
Il·luminació PB	1195,6	230	4,1	1,5	10A - 2P	
Climatització	450	230	2,8	2,5	10A - 2P	
Ventiladors	300	230	1,5	2,5	10A - 2P	
Endolls PB	6230	230	21,4	6	25A - 2P	25A - 2P
Endolls 1a planta	2800	230	9,6	2,5	10A - 2P	40A - 2P
Endolls banys	1200	230	3,9	2,5	10A - 2P	
SAI	3600	230	15,7	4	16A - 2P	

Taula 8: Distribució de potències en el quadre general de distribució.

Els següents subquadres descrits comprenen les instal·lacions exteriors excloent la instal·lació de la zona de benzina, donat que aquesta línia anirà realitzada des del quadre general de distribució amb cable conductor blindat.

Circuits exterior	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Secció (mm ²)	PIA	Diferencial
Il·luminació ext.	1053	230	4,8	2,5	10A - 2P	40A - 2P
Endolls exteriors	10000	230	13,9	6	16A - 2P	
Túnel rentat	5300	400	10,4	4	10A - 4P	10A - 4P
Càrrega 1	7400	230	32	10	32A-2P	40A - 2P
Càrrega 2	7400	230	32	10	32A-2P	40A - 2P
Càrrega 3	7400	230	32	10	32A-2P	40A - 2P
Càrrega 4	7400	230	32	10	32A-2P	40A - 2P

Taula 9: Distribució de potències en el subquadre d'instal·lacions exteriors

Benzinera	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Secció (mm ²)	PIA	Diferencial
Sortidor gasoil	2000	400	4,0	2,5	10 - 4P	25A - 4P
Sortidor AD Blue	400	230	2,6	2,5	10 - 4P	25A - 2P
Il·luminació	120	230	0,5	1,5	10 - 4P	

Taula 10: Distribució de potències del subquadre corresponent a l'estació de fer benzina.

Taller	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Secció (mm ²)	PIA	Diferencial
Il·luminació	1260	230	4,0	1,5	10 - 2P	40A - 2P
Gen. ACS	3500	230	15,2	2,5	16 - 2P	
Extracció loc.	650	230	3,1	2,5	10 - 2P	
Columnes	7500	410	15,5	2,5	16 - 4P	40A - 4P
Maquinària	6500	410	10,7	2,5	16 - 4P	
Unitat exterior clima	17730	410	31,2	10	32 - 4P	40A - 4P
Inst. MBTS	300	230	1,3	1,5	10 - 2P	-

Taula 11: Distribució de potències en el subquadre d'instal·lacions del taller.

A continuació es detalla en la Taula 12 a mode de resum dels aparells que s'hauran d'instal·lar d'acord a les taules anteriorment exposades (Taula 8, Taula 9, Taula 10 i Taula 11).

Tipus d'aparell	Intensitat nominal (A)	Poder de tall mínim (kA) / Sensibilitat (mA)*	Pols	Quantitat	Tipus de corba d'actuació
IGA	160	20	3P + N	1	Programable
	100	10	3P + N	1	C
	63	6	3P + N	1	C
	63	10	3P + N	1	C
	16	6	3P + N	1	Z
PIA	32	10	1P+N	4	C
	32	10	3P + N	1	C
	32	6	3P + N	1	C
	25	4,5	1P+N	1	C
	16	4,5	1P+N	2	C
	16	4,5	3P + N	1	C
	10	4,5	1P+N	13	C
	10	6	3P + N	2	C
ID	125	300	3P + N	2	-
	40	30	1P+N	7	-
	40	30	3P + N	2	-
	25	30	1P+N	4	-
	25	30	3P + N	2	-

Taula 12: Resum de l'aparellatge a instal·lar per a la instal·lació elèctrica.

*En el cas dels interruptors generals automàtics (IGA) i petits interruptors automàtics (PIA) la columna indica poder de tall (kA), mentre que en el cas dels interruptors diferencials (ID) indica sensibilitat (mA)

En aquest cas, es recomana instal·lar aparells del fabricant ABB, de la gama de protecció magnetotèrmica del sector terciari i industrial S200, i per a la protecció diferencial, del mateix fabricant ABB, la sèrie F200A.

Tot i aquesta recomanació, s'acceptaran altres fabricants de reconegut prestigi i fiabilitat que ofereixin aparells amb les característiques mínimes indicades en la Taula 12.

3.1.9. Instal·lacions especials, volums peril·losos

Segons la ITC-BT-29 la qual parla d'instal·lacions elèctriques en locals amb risc d'incendi o explosió queden afectades les zones de taller i benzinera

3.1.9.1. Taller

Així, aquestes dues àrees queden definides per ser de classe I: emplaçaments en els que s'ha de comptar en condicions normals de funcionament amb la formació ocasional d'atmosfera explosiva constituïda per una mescla d'aire amb substàncies inflamables en forma de gas o vapor.

Seguint el procediment de càlcul establert en la normativa UNE 600079-10 l'alçada de peril·lositat resulta de 0,5m, el qual implica que no es podran realitzar instal·lacions elèctriques convencionals per sota d'aquest nivell.

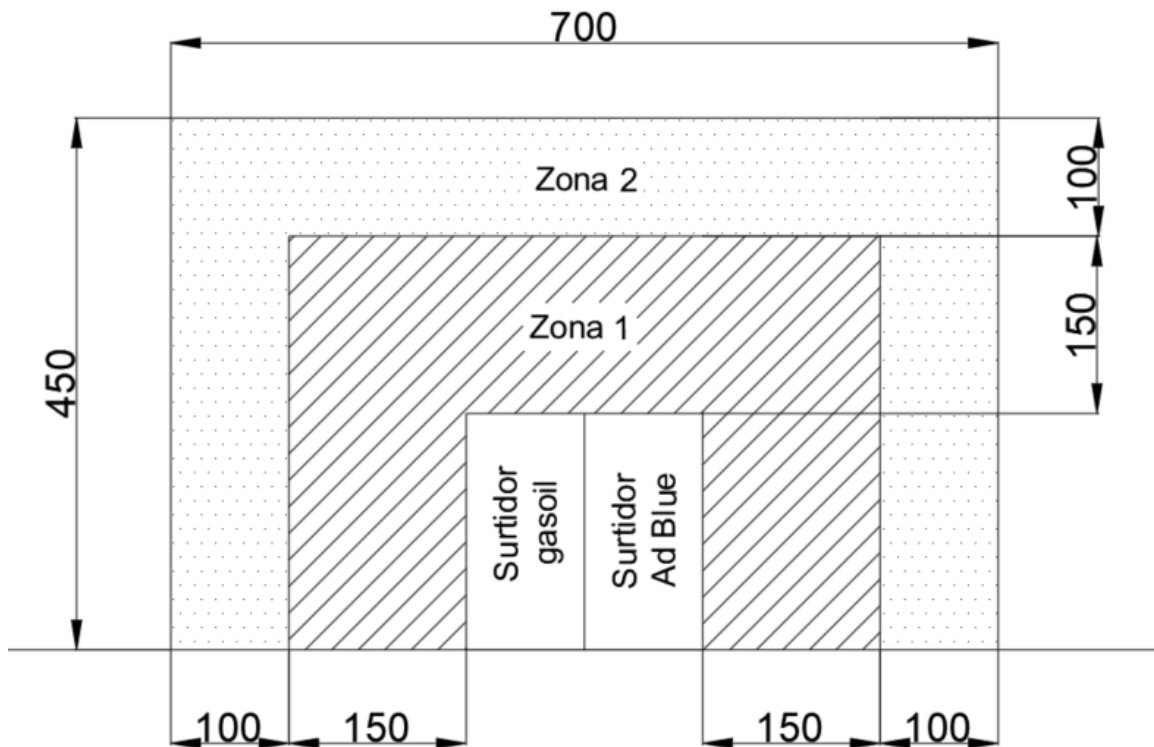
Per a la realització de la il·luminació de les fosses situades en el taller, l'única zona afectada per aquesta normativa, es recorrerà a realitzar una instal·lació a molt baixa tensió de seguretat, segons indica la ITC-BT-36.

Aquest circuit partirà d'un petit interruptor automàtic del quadre elèctric del taller que alimentarà un transformador de 230 a 12V realitzat d'acord la normativa UNE-EN60742, d'aquest transformador s'alimentarà la il·luminació de les fosses en un circuit que discorrerà enterrat fins a arribar a les parets d'aquestes.

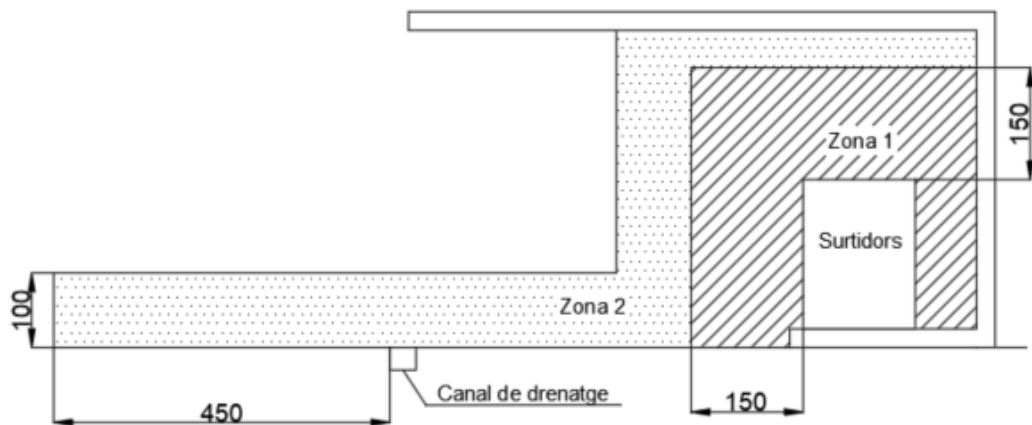
3.1.9.2. Benzinera

Pel que respecta a l'àrea de exterior on se situen el sortidor de gasoil i el de Ad Blue, aquesta zona queda definida segons la UNE 600079-10:2003.

D'acord a aquesta normativa europea es calculen els volums peril·losos de la mateixa forma que en l'apartat anterior i també es donen uns exemples. L'exemple 9 d'aquesta normativa és aplicable a aquesta zona i a més resulta ser el més limitant en aquesta àrea. Llavors, queda segons la següent figura:



Il·lustració 7: Vista frontal dels sortidors i delimitació de les zones de perillositat. (Cotes en cm)



Il·lustració 8: Vista de perfil de les zones de perillositat de la benzinera. (Cotes en cm)

Degut a aquest fet, tota la instal·lació elèctrica que es realitza en la part de la benzinera s'haurà de realitzar amb cable armat, amb cobertura XLPE.

3.1.10. Distribució del cablejat elèctric i bases d'endolls

3.1.10.1. Oficines

El cablejat que discorre per la part d'oficines ho farà per l'interior del fals sostre.

Els circuits parteixen del quadre general de distribució i se separen entre les dues plantes amb les seves corresponents derivacions. Els conductors quedaran fixats a la paret mitjançant grapes de diàmetre adequat i per tal de donar servei a cada una de les estances, les derivacions es faran a partir d'una caixa de derivació.

El cablejat destinat a alimentar il·luminació, sistemes de climatització recorreran també pel fals sostre, aquest cop sobre les mateixes plaques d'aquest.

El circuit destinat a endolls i sistema autònom ininterromput (SAI) se situarà pel fals sostre i utilitzant les caixes de derivació es realitzarà un baixant per l'interior de la paret i es farà enfundat en tub corrugat, fins a l'alçada del terra, on es disposaran les bases d'endolls. En aquest punt caldrà distingir les bases d'endolls normals amb les del SAI utilitzant bases d'endoll de color vermell per a aquelles que vinguin del sistema SAI.

3.1.10.2. Taller

Donat que el taller es considera una zona de classe I segons la ITC-BT 31 corresponent als sectors amb risc d'incendi, el cablejat recorrerà elevat en una reixa disposada a 4,5 metres d'alçada de forma que descriurà el perímetre de tota la estança.

Per altra banda, donat el risc que existeix de cops a les bases d'endolls aquests se situaran a una alçada d'1,5m respecte del terra.

3.1.11. Instal·lació de presa de terra

La instal·lació de presa de terra té com objectiu el d'assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir en gran mesura el risc que existeix en una avaria en el materials elèctrics d'acord s'indica en la ITC-BT-18.

3.1.11.1. Anell de presa de terra i elèctrodes

La connexió a terra es realitzarà mitjançant un anell de material conductor de 16mm^2 de secció protegit contra la corrosió, tal i com indica la ITC-BT-26, amb una longitud total de 42m, que quedarà enterrat sota el que és el taller. A aquest anell quedaran connectats 5 piques de coure de 2m de longitud de coure de diàmetre de 14,3mm.

D'acord a l'aconsellat en la ITC anteriorment comentada, aquest anell es realitzarà a una profunditat mínima de 0,8m de profunditat, a prop de les bases de les rases dels elements portants de la part del taller.

Donat la naturalesa de roca calcària del terreny i segons el que especifica la ITC BT 26 la resistivitat d'aquest tipus de terreny varia entre 100 i 300Ω·m, de forma que es pren la de major valor, per prendre el cas més desfavorable. Amb aquests supòsits, la resistència de la presa de terra resulta en 30 Ω, inferior als 37 que marca la normativa.

3.1.11.2. Conductor de presa de terra

El conductor que uneix l'anell de presa de terra amb el seccionador del born de presa de terra serà de coure amb una secció de 35mm².

3.1.11.3. Born de presa de terra

El born de presa de terra, tal i com s'ha esmentat anteriorment en l'apartat de la caixa general de protecció, es realitzarà en el nínxol realitzat per a aquesta, deixant una presa lliure per tal de mesurar la resistència del terreny de forma periòdica.

3.1.11.4. Conductor de protecció

Pel que respecta al conductor de protecció o conductor de terra, la seva secció queda establerta en la taula 2 de la ITC-BT-18 que es mostra a continuació:

Secció dels conductors de la fase (mm ²)	Secció mínima dels conductors de protecció (mm ²)
S<16	Sp=S
16<S<35	Sp=16
s>35	Sp=S/2

Taula 13: Seccions mínimes del conductor de protecció segons ITC-BT-18

Pel que respecta a la instal·lació interior, la secció del conductor de protecció ve definida per la ITC-BT-19, la qual indica que en cap cas la secció d'aquest serà de 2,5mm².

3.2. Instal·lació d'il·luminació

3.2.1. Definició de la instal·lació

Aquesta instal·lació té com a objectiu poder donar la llum necessària per tal de dur a terme el treball a realitzar en les diferents àrees de l'empresa, incloent tant la zona interior com la exterior.

Per tal de dur a terme aquesta instal·lació s'han tingut en compte les següents normatives, i s'ha assegurat el compliment de les mateixes:

- Normativa UNE 12464-1 – Llum i il·luminació
- CTE DBH3 – Codi Tècnic d'Edificació. Document Bàsic d'estalvi Energètic Secció 3 (DB HE 3)
- Reial Decret 1890/2008 – Eficiència energètica en instal·lacions d'il·luminació exterior.

3.2.2. Instal·lació interior

3.2.2.1. Luminàries escollides

A continuació es detallen les lluminàries que s'hauran d'instal·lar junt amb les seves principals característiques:

PHILIPS Coreline LED Encastable

Aquesta lluminària s'instal·larà en totes les zones d'oficina donat que estan expressament pensades per a aquest ús, el seu difusor està dissenyat per tal que el valor UGR límit no superi l'establert en la normativa i tenen possibilitat de regulació de la intensitat de la llum tal i com es recomana en la normativa UNE 12464.



Il·lustració 9: Philips Coreline LED Encastable

PHILIPS RC120B W60L60 1xLED34S/840 PSD VAR-PC

Dimensions	Longitud	(mm)	597
	Amplada	(mm)	597
	Profunditat	(mm)	31
Potència		(W)	31
Flux lluminós		(lm)	3400

Taula 14: Característiques tècniques lluminària encastada Philips per a oficines

S'instal·laran encastades al fals sostre de les sales d'oficines d'acord als plànols 5 i 6.

PHILIPS Coreline LED

Aquesta lluminària s'instal·larà en sales on la llum no pren tanta importància com en les oficines, així com en les quals els valors del UGR límit són més permissius com són a l'arxiu de la primera planta o el menjador.



PHILIPS RC126B W62L62 1xLED36S/840 OC

Dimensions	Longitud	(mm)	622
	Amplada	(mm)	622
	Profunditat	(mm)	53
Potència		(W)	36
Flux lluminós		(lm)	3600

Taula 15: Característiques tècniques lluminària encastada Philips bàsica

Il·lustració 10: Philips Coreline LED

PHILIPS Coreline LED Carril

Lluminària escollida pel seu ús en les zones de pas de la primera planta. S'instal·larà a la vista sobre el fals sostre d'aquesta planta d'acord amb les instruccions del fabricant.



Les dades tècniques es mostren a continuació.

PHILIPS LL121X 1xLED75S/840 0

Dimensions	Longitud	(mm)	1715
	Amplada	(mm)	97
	Profunditat	(mm)	72
Potència		(W)	54
Flux lluminós		(lm)	7500

Taula 16: Característiques tècniques lluminària Philips carril.

Il·lustració 11: Philips Coreline Carril

PHILIPS Coreline campana

Aquesta lluminària de gran potència amb il·luminació LED s'instal·larà al taller per tal de proporcionar il·luminació general a tot l'espai de treball on es duren a terme les feines de manteniment dels vehicles.



PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB

Dimensions	Longitud	(mm)	379
	Amplada	(mm)	379
	Profunditat	(mm)	96
Potència		(W)	85
Flux Iluminós		(lm)	10500

Taula 17: Característiques Il·luminària Philips Campana

Il·lustració 12: Philips Coreline Campana

Aquestes campanes s'instal·laran suspeses amb una longitud de 60cm de forma que quedin a una alçada de 5,4m sobre el terra del taller.

PHILIPS Coreline estanca

Il·luminària tipus LED estanca, s'utilitzarà en totes les habitacions on la humitat pugui resultar un problema per a una il·luminària normal. Per tant, s'instal·larà en els lavabos on existeixin dutxes.



S'instal·laran a ras del sostre seguint les instruccions del fabricant.

Segons l'habitació on s'hagi d'instal·lar, serà la versió de 600mm o la de 1500mm.

Il·lustració 13: Philips Coreline estanca

A continuació es mostren les característiques dels dos models:

PHILIPS WTC 120C L1500 1xLED60S/840

Dimensions	Longitud	(mm)	1504
	Amplada	(mm)	87
	Profunditat	(mm)	86
Potència		(W)	57
Flux Iluminós		(lm)	6000

PHILIPS WTC 120C L600 1xLED18S/840

Dimensions	Longitud	(mm)	661
	Amplada	(mm)	87
	Profunditat	(mm)	86
Potència		(W)	17
Flux Iluminós		(lm)	1800

Taula 18: Característiques Il·luminària Philips estanca, per a lavabos.

PHILIPS Coreline Downlight

Aquestes lluminàries estan destinades a donar llum molt localitzada en punts on seria difícil fer-ho d'una altra forma, així, s'instal·laran de forma individual en els lavabos on no s'instal·lin les lluminàries estanques per tal de donar llum als sanitaris.



Il·lustració 14: Philips Coreline Downlight

PHILIPS DN131B D165 1xLED10S/840

Dimensions	Longitud	(mm)	165
	Amplada	(mm)	165
	Profunditat	(mm)	110
Potència		(W)	11,6
Flux lluminós		(lm)	1250

Taula 19: Característiques lluminària Philips Downlight

Aquestes lluminàries s'instal·laran encastades al fals sostre dels lavabos i seran activades per sensors de presència.

3.2.2.2. Elements de control

3.2.2.2.1 Interruptors

Per tal d'obrir i tancar els llums en la majoria de casos s'utilitzaran interruptors unipolars de 6A.

3.2.2.2.2 Detectors de presència

Lavabos



Als lavabos, zones de baix trànsit de persones i on pot resultar més fàcil deixar un llum encès, s'utilitzaran detectors de presència encastats en el sostre.

S'utilitzarà el model LRM1011 de PHILIPS

Il·lustració 15: Detector de presència encastable

Zona de pas 1a planta



Il·lustració 16: Model LRM1020 de PHILIPS

Una altra zona on pot resultar fàcil deixar el llum encès quan ja s'ha passat és el passadís de la primera planta, així s'utilitzaran 2 detectors de presència instal·lats en la paret a una alçada d'entre 1 i 2m, de forma que cobreixin tot l'espai d'aquesta zona. (veure plànol 6)

3.2.2.3. Resum de la instal·lació

Realitzant les instal·lacions de les lluminàries anteriorment descrites d'acord als plànols 5 i 6, queda una distribució de potències per a la il·luminació de la següent forma per a la planta baixa i la primera planta respectivament:

Sala	Potència (W)
Taller	1250
Oficines taller	124
Vestuari	144
Menjador conductors	108
Oficines liquidació	124
Oficines administració	279
WC conductors 1	91
WC conductors 2	69
WC Taller	114
WC oficines 1	23
WC oficines 2	12
Hall	108
TOTAL	2446

Taula 20: Potències per a la il·luminació de la planta baixa.

Sala	Potència (W)
Sala juntes	155
Despatx 1	124
Despatx 2	124
Despatx 3	155
Despatx 4	124
Despatx 5	93
Despatx 6	62
Arxiu	72
WC 1	12
WC 2	23
Pas	270
TOTAL	1214

Taula 21: Potències per a la il·luminació de la primera planta.

3.2.3. Instal·lació exterior

Aquesta instal·lació s'ha realitzat amb el fi d'il·luminar la zona exterior d'aparcament, que s'ha dissenyat per a complir amb el Reial Decret 1890/2008 i donar la llum necessària per a poder realitzar desplaçaments sense problemes i feines com la d'omplir els dipòsits dels vehicles durant la nit, feina que es realitza per a tenir els vehicles preparats per a la jornada següent.

3.2.3.1. Luminàries escollides

Philips Selenium LED

Aquesta lluminària s'utilitzarà per a la il·luminació general, de tipus LED i quedarà instal·lada sobre columnes d'acer galvanitzat de 4,5 m d'alçada d'acord al plànol 19. Aquestes columnes, donat que queden exposades al risc de rebre un cop per un vehicle, quedaran protegides per una barrera perimetral també d'acer galvanitzat.



Il·lustració 17: Philips focus exterior per a instal·lació en columna.

PHILIPS BGP 340 1xLED 110-3S/740 DM

Dimensions	Longitud	(mm)	750
	Amplada	(mm)	321
	Profunditat	(mm)	207
Potència		(W)	85
Flux Iluminós		(lm)	11000

Taula 22: Característiques focus exterior Philips per a instal·lació sobre columna.

Philips CoreLine Tempo



Il·lustració 18: Philips focus exterior per a instal·lació sobre paret o sostre.

A banda de la il·luminació general de la zona exterior es disposaran 3 focus de tipus LED en l'àrea de la benzineria amb la finalitat que en aquesta zona existeixi un major nivell de llum. Aquests focus amb protecció IP54 quedaran instal·lats en el sostre de la marquesina que cobreix aquesta àrea fixats amb cargols.

PHILIPS BVP120 1xLED 40/NW A

Dimensions	Longitud	(mm)	370
	Amplada	(mm)	360
	Profunditat	(mm)	58
Potència		(W)	40
Flux Iluminós		(lm)	4000

Taula 23: Característiques focus exterior Philips per a instal·lació amb cargols sobre paret o sostre.

Philips Mildwide

Per il·luminar la façana de l'edifici i donar llum a la zona circumdant a ell s'han escollit focus exteriors de paret, que quedaran fixats a la paret exterior d'aquest d'acord al plànol 19.



Il·lustració 19: Philips focus exterior per a instal·lació sobre paret (façana de l'edifici).

PHILIPS BRS 419 1xLED31-2S/657 WSO

Dimensions	Longitud	(mm)	835
	Amplada	(mm)	498
	Profunditat	(mm)	380
Potència		(W)	29
Flux Iluminós		(lm)	3120

Taula 24: Característiques focus Philips exterior per a instal·lació sobre paret.

3.2.3.2. Resum de la instal·lació exterior

En la següent taula es mostra un resum de la quantitat de lluminàries que s'instal·len en total així com la potència per cada tipus i el total de la potència d'il·luminació que requereix la zona exterior.

Lluminària	Qtat.	Potència (W)
PHILIPS BGP 340	15	1275
PHILIPS BVP 120	3	120
PHILIPS BRS 419	7	203
TOTAL		1.598

Taula 25: Resum de potències per a la instal·lació d'il·luminació exterior.

3.3. Instal·lació de fontaneria

En aquest apartat de la memòria es descriurà la instal·lació de fontaneria a realitzar en l'edifici per tal d'abastir d'aigua sanitària i les altres instal·lacions que en requereixen d'aquest servei (túnel de rentat d'autobusos i circuit primari de les plaques solars).

Per tal de dur a terme aquesta instal·lació s'han seguit les indicacions descrites a les següents normatives:

- Codi Tècnic d'Edificació Document Bàsic de Salubritat Secció 4 (CTE DB HS 4).
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE)

3.3.1. Instal·lació d'aigua freda sanitària

3.3.1.1. Descripció de la instal·lació

La instal·lació d'aigua freda s'estendrà al llarg de la planta baixa de l'edifici, la primera planta així com per la campa. Aquesta instal·lació haurà d'abastir:

- 1 rentamans
- 10 lavabos
- 4 dutxes
- 8 inodors amb cisterna
- 5 urinaris amb temporitzador
- Túnel de rentat d'autobusos
- 3 aixetes d'aigua exterior

Per tal de veure en detall la situació dels aparells sanitaris i la seva distribució així com la instal·lació exterior d'aigua observar en els plànols adjunts d'aquest treball.

L'escomesa es realitzarà d'acord a la companyia subministradora, en aquest cas, aigües de Barcelona des de la xarxa general de distribució pública dins l'armari del comptador general, que haurà de subministrar l'aigua amb una pressió adequada que podrà variar entre 3,5 i 5 bar.

La clau de registre estarà situada junt a l'edifici en la via pública (carrer Laureà Miró) i s'allotjarà en una arqueta d'obra de maó. De la mateixa manera, la clau de tall general s'instal·larà en la part interior de la propietat, immediatament abans del comptador general, en la mateixa cambra en la que s'instal·larà el comptador.

Immediatament abans del comptador, i dintre de la cambra on s'instal·li aquest, s'haurà d'instal·lar un filtre d'entre 25 i 50 µm de malla d'acer inoxidable amb bany de plata per a evitar la formació de bacteries. El filtre s'haurà de disposar de forma que es pugui realitzar sense problemes les operacions de neteja i manteniment sense haver de tallar el subministrament d'aigua.

Donat que el diàmetre de l'escomesa és superior als 40mm, el comptador s'haurà d'instal·lar en una cambra de les següents dimensions:

Amplada	700
Longitud	2100
Alçada	700

Dimensions en mm

Taula 26: Dimensions de l'arqueta del comptador d'aigua

3.3.1.2. Grup reductor de pressió

Segons ens informa la companyia subministradora d'aigua, la pressió de servei és molt elevada per tal de complir amb les exigències del CTE, donat que pot arribar a una pressió de 600kPa i el màxim establert són 500kPa.

Així caldrà instal·lar un grup reductor de pressió de diàmetre nominal 65mm d'acord amb la normativa vigent i seguint el dimensionat expressar en el CTE DB HS4 a la taula 4.5.

Diàmetre nominal (mm)	Cabal màxim simultani	
	dm ³ /s	m ³ /h
50	3,6	13
65	6,5	23
80	9	32

Taula 27: Dimensions reductor de pressió segons CTE

3.3.1.3. Dimensionament de les canonades

Per tal de proveir de bon servei s'hauran de dimensionar correctament les canonades que transporten l'aigua fins a l'interior de l'edifici i a l'exterior fins als punts de consum.

Caldrà comprovar que els valors de cabal així com de pressió siguin correctes i segueixin la normativa vigent que com ja s'ha comentat, en aquest cas és el CTE.

El valors que cal comprovar en tots els trams són els següents:

- La pressió de subministrament ha de superar:
 - 100 kPa (1bar) per a les aixetes comuns
 - 150kPa (1,5bar) a les entrades dels acumuladors i dels fluxors
- La velocitat a la que circula l'aigua ha de ser superior a 0,5m/s per tal de no afavorir que es dipositin sobre les canonades partícules sòlides ni superior a 2m/s per evitar que es produeixi soroll quan l'aigua hi circuli per l'interior.

Per tal de començar a dimensionar la instal·lació s'ha partit dels cabals mínims per a cada aparell segons les especificacions que mostra el CTE DB HS4 apartat 4.1. Taula 2.1. A continuació es detalla una taula amb els valors que cal tenir en compte per a aquesta instal·lació: urinaris temporitzats, inodors, lavabos, rentamans i dutxes.

Tipus d'aparell	Cabal (L/s)	
	AF	ACS
Rentamans	0,05	0,03
Lavabo	0,1	0,065
Dutxa	0,2	0,1
Inodor	0,1	0
Urinari	0,15	0

Taula 28: Cabal d'aigua freda mínim segons el sanitari

A continuació, en la Taula 29 i 30 es mostren els diàmetres de les canonades a instal·lar, seguint el procés descrit a en els annexos de càlcul 8.2. Dimensionament de les canonades de subministrament d'aigua.

	Tram	Ø comercial
AF	0 - 1	72,1
	1 - 2	52
	2 - 3	26
	2 - 4	26
	4 - 5	26
	2 - 6	52
	6 - 7	20
	6 - 8	26
	6 - 9	20
	6 - 10	33
	6 - 11	26
	11 - 12	20
	11 - 13	20
	1 - 14	40
	14 - 15	40
	15 - 16	33
	1 - 17	16

Taula 30: Diàmetres de les canonades per a la instal·lació d'AFS

	Tram	Ø comercial
ACS	0 - 1	33
	1 - 2	20
	1 - 3	16
	1 - 4	26
	4 - 5	16
	4 - 6	20
	1 - 7	20
	7 - 8	16
	7 - 9	16

Taula 29: Diàmetres de les canonades per a la instal·lació d'ACS

Proteccions tèrmiques:

Per tal de complir amb el RITE IT 1.2.4.2.1.2. caldrà aïllar les canonades tèrmicament amb un material que compleixi la normativa UNE 100 171:1989.

Així, en tots els trams que recorren pel fals sostre es recobriran les canonades amb camises aïllants dels següents espessors segons el seu diàmetre:

	Espessor aïllament (mm)	
Ø canonada (mm)	ACS	AF
≤35	25	20
35<Ø≤60	30	20
60<Ø≤90	30	30

Taula 31: Espessor dels aïllaments tèrmics segons el diàmetre de les canonades.

Pels trams d'alimentació dels sanitaris que recorren encastats a la paret les canonades s'enfundaran en fundes de PVC corrugat que puguin absorbir les dilatacions d'aquestes.

3.3.2. Instal·lació de les canonades

Per tal d'evitar que les canonades d'aigua freda quedin afectades per focus de calor, aquestes s'instal·laran d'acord a l'esquema isomètric mostrat al plànol 11 i sempre es farà en un plànol vertical inferior al de les canonades d'ACS.

3.3.2.1. Vàlvules

S'instal·laran claus de pas del diàmetre corresponent amb la canonada a la qual estan instal·lades segons l'esquema isomètric mostrat al plànol 11 per tal de poder donar o tallar el subministrament a cada habitació humida.

A banda, s'instal·laran claus d'esquadra per tal de poder subministrar aigua o tallar-la en tots els aparells sanitaris.

3.4. Instal·lació d'Aigua Calenta Sanitària

3.4.1. Descripció de la instal·lació

Aquesta instal·lació té com a objectiu generar i proveir d'aigua calenta l'edifici d'oficines, que compta amb les dutxes pel taller així com per a totes les persones que vulguin fer ús d'elles i amb els lavabos i rentamans als quals també cal fer arribar aigua calenta.

Per tal de dur a terme la instal·lació que es tracta en aquest apartat s'han tingut en compte les següents normatives:

- Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic d'estalvi energètic Secció 4 (CTE DB HE 4).
- Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Salubritat Secció 4 (CTE DB HS 4).

3.4.2. Dimensionat de la instal·lació

Per tal de dimensionar correctament la instal·lació s'ha tingut en compte l'edifici com un ús de dutxes col·lectives donat que obliga a utilitzar una quantitat d'ACS per persona superior que si es fes considerant un ús d'oficines.

Segons el CTE DB HE4 amb aquest ús es requereixen 21L/persona i dia i s'ha considerat un total de 20 usos diaris en dutxes, que ha de cobrir un total de 8 usos pel personal de taller, 6 usos per al personal de camp i s'han deixat un total de 6 usos més per a la resta de treballadors, tant conductors com personal d'oficina que vulguin fer ús de les dutxes, donat que la gran majoria de personal no es preveu que facin ús de les dutxes donat que realitzen feines poc exigents físicament.

Així, dona un total de 420L diaris d'ACS a una temperatura de 60°C.

Cal tenir en compte que per la situació geogràfica de l'emplaçament ens trobem en Zona Climàtica II, que segons el consum diari d'ACS obliga a una aportació mínima del 30%.

3.4.3. Captador solar

Per tal d'obtenir l'energia necessària solar s'ha escollit el captador solar FKT2 – S de Junkers amb les següents característiques:



Dimensions	Alçada	(mm)	2170
	Amplada		1175
	Espessor		87
Superfície de captació		(m2)	2,426
Pes en buit		(kg)	44
Cabal nominal		(l/h)	50
c_o		(-)	0,794
c₁		W/m²·K	3,863

Taula 32: Característiques tècniques del captador Junkers FKT2-S

Il·lustració 20: Captador solar Junkers FKT2-S

Per procedir als càlculs cal utilitzar les dades climatològiques de la zona així com introduir certes constants com són les següents:

- Temperatura d'acumulació: 60°C
- Temperatura de funcionament del secundari: 90°C

Un cop realitzat els càlculs pel mètode f-chart, s'ha obtingut com a resultat que caldrà instal·lar un total de 3 captadors en paral·lel per tal de cobrir les necessitats diàries d'ACS i complir alhora amb les exigències de les normatives aplicables.

A continuació s'observa una taula resum amb les dades més importants que caracteritzaran la instal·lació solar per a l'obtenció d'ACS:

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Energia demandada (kWh)	785	696	740	687	695	658	532	374	672	710	716	785
Energia útil solar (kWh)	270	340	455	478	514	529	526	412	513	452	316	257
% Energia solar (%)	34	49	61	70	74	80	99	110	76	64	44	33

Taula 33: Resum dels resultats obtinguts del dimensionament de la instal·lació.

Aquestes dades s'han obtingut utilitzant els valors òptims tant d'inclinació com d'orientació de les plaques que en aquest cas són:

- Orientació: 0° Sud
- Inclinació: 40° sobre la horitzontal

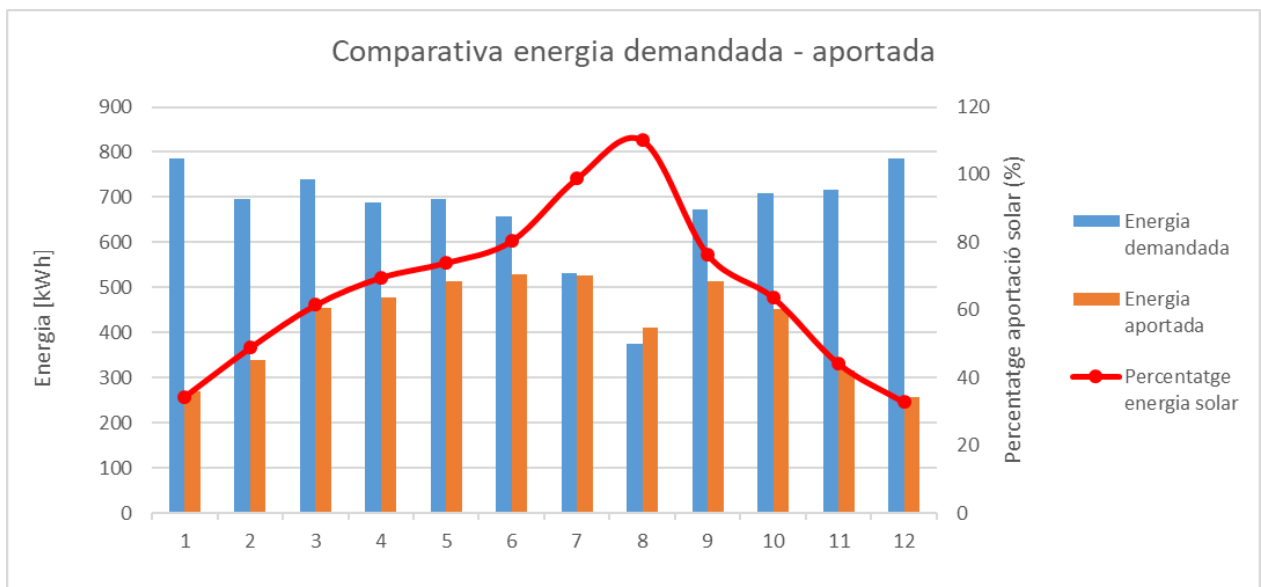
Si es realitza el càlcul per a una inclinació i orientació diferents per tal de poder integrar els captadors amb l'arquitectura de l'edifici les pèrdues superen els màxims establerts pel CTE, donat que la orientació es 65° sud i de 6° respecte la horitzontal.

Per aquest motiu, els captadors quedaran instal·lats sobre una estructura realitzada sobre la coberta inclinada de la nau, de forma que quedi una superfície completament plana per a tal que es puguin instal·lar els captadors amb orientació sud. Sobre aquesta estructura es muntaran els suports dels captadors a 40º d'inclinació.

Amb aquests factors que s'ha tingut en compte finalment obtenim aquests resultats que s'expressen en forma de taula resum i s'acompanyen de la Gràfica 1 que il·lustra la caracterització de la instal·lació.

Energia anual demandada (kWh)	8050
Energia anual aportada (kWh)	5062
Fracció solar (%)	63

Taula 34: Resum de l'energia demandada anual i aportada per la instal·lació solar.



Gràfica 1: Energia demandada vs. aportada pel sistema de captació solar

3.4.4. Acumulador solar

Caldrà instal·lar un sistema d'acumulació d'aigua calenta donat que la producció no coincideix amb la demanda d'ACS. Així caldrà dimensionar un sistema capaç de transferir l'energia obtinguda a través dels captadors solars i transferir-la a l'aigua de la xarxa i escalfar-la.

Per tal de poder resoldre aquestes exigències s'ha optat per la instal·lació d'un interacumulador donat que resultarà en un sistema eficient i més econòmic que el d'un intercanviador extern.

Per a complir amb les exigències del CTE l'acumulador solar ha de tenir una capacitat com a mínim 50 vegades major en litres que la superfície de captació en metres quadrats, així resulta que caldrà instal·lar un interacumulador de 400L.

El model escollit és el S 400 ZB solar de Junkers, en la taula següent es descriuen les seves principals característiques:



Alçada	(mm)	1591
Diàmetre	(mm)	700
Espessor aïllament	(mm)	50
Volum serpenti	(l)	8,5
Superfície intercanvi	(m²)	1,21
Potència màx. intercanvi	(kW)	33,9
Pes en buit	(kg)	108

Taula 35: Característiques tècniques de l'acumulador Junkers S400 ZB

Il·lustració 21: Acumulador solar Junkers S400 ZB

L'aigua acumulada en el seu interior es trobarà a 60°C per a evitar l'aparició de legionel·la, periòdicament es traslladarà aigua a 70°C escalfada pel sistema auxiliar que es descriurà a continuació per tal de complir amb la normativa vigent.

L'acumulador rebrà al serpenti l'entrada del circuit primari solar i en sortirà el retorn.

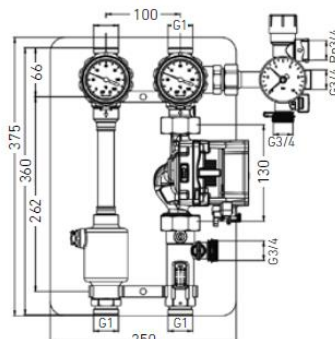
De la mateixa manera, l'acumulador solar amb l'acumulador del sistema auxiliar es trobaran connectats en paral·lel per tal d'assegurar un bon servei de l'ACS així com proveir del sistema anti-legionel·la esmentat anteriorment (veure esquemes de funcionament, plànol 12).

3.4.5. Grup de bombeig

Per tal de moure el fluid caloportador pel circuit primari caldrà utilitzar un grup de bombeig que haurà de proporcionar el cabal necessari per a la instal·lació.

El fabricant dels captadors en les seves característiques tècniques especifica un cabal de funcionament de 50l/h per metre quadrat, donat que tenim 3 captadors de 2,426m² de superfície cadascun dona un total de 364l/h i haurà de poder cobrir les pèrdues de càrrega que experimentarà el líquid del primari al passar per les canonades

El grup de bombeig escollit és el Solar Hydraulic 15 de Baxi, que pel cabal que haurà de fer circular és capaç de sobrepassar una pèrdua de càrrega de 4m.c.a.



Il·lustració 22: Circulador solar Baxi Solar Hydraulic 15 i esquema de dimensions.

Aquest grup circulador consta de:

- Circulador d'alta eficiència
- Separador d'aire
- Termòmetres per a l'anada i el retorn
- Vàlvula de seguretat
- Manòmetre
- Cabalímetre
- Vàlvula de buidat
- Vàlvula d'ompliment

Aquest circulador de doble línia controla l'anada i el retorn del circuit primari i caldrà respectar en tot moment els diàmetres de connexions que indica l'esquema anterior com així també ho fa el l'esquema de producció d'ACS, plànol 12.

Pel que respecta al circuit de recirculació, aquest necessita d'una unitat de bombeig per tal de funcionar i complir el seu objectiu que és el de proporcionar aigua calenta de forma instantània a les aixetes de consum.



Il·lustració 23: Bomba Grundfos Autoadapt, amb sensor de temperatura incorporat.

En aquest cas, s'han triat bombes circuladores de la marca Grundfos model Autoadapt, donat que regulen automàticament la seva velocitat d'acord a la temperatura que indica la sonda incorporada.

3.4.6. Dipòsit d'expansió

Per tal de protegir el circuit de possibles sobre pressions s'instal·larà un dipòsit d'expansió específicament preparat per a circuits solars de 5 L de capacitat, el model 5SMF.

A continuació es poden observar les seves característiques:



Capacitat	(L)	5
Temp. Màxima	(°C)	130
Precàrrega	(bar)	2,5
Pressió màxima	(bar)	10
Connexió aigua	(")	3/4
D	(mm)	200
H	(mm)	250

Taula 36: Característiques tècniques dipòsit d'expansió 5SMF

3.4.7. Vàlvula de seguretat

Aquesta vàlvula ve pre-instal·lada en el grup de bombeig i l'únic punt que cal tenir en compte és que caldrà instal·lar-la de forma que el fluid que pugui sortir a través d'aquesta ha de quedar conduït a través d'una canonada a un dipòsit disposat per recollir el glicol i evitar possibles contaminacions en el circuit de sanejament o altres accidents.

3.4.8. Sistema de regulació i control

Per tal de tenir controlat en tot moment la producció d'ACS duta a terme pel sistema de captació solar serà necessari implementar una centraleta de control que pugui tenir constància de les temperatures d'acumulació, del fluid en el circuit primari i posi en marxa el grup de bombeig.

El model escollit és la centraleta RD-MU/3 que compta amb 3 sondes i 3 relés, que es connectaran de la següent forma:

- 1 sonda en la part baixa de l'acumulador.
- 1 sonda en el ramal d'anada del circuit primari
- 1 sonda en el ramal de tornada del circuit primari.
- 1 relé al grup de bombeig, de forma que la centraleta podrà aturar i posar en marxa aquest.
- 1 relé connectat al sistema de refrigeració.
- 1 relé connectat al grup circulador entre l'acumulador d'ACS i l'auxiliar per possibilitar el tractament anti-legionel·la.



Il·lustració 24: Centraleta de control per a producció d'ACS mitjançant captadors solars.

La centraleta es programarà de tal forma que el grup de bombeig entrarà en funcionament si la temperatura entre el líquid del circuit primari i la de l'aigua de l'acumulador supera una diferència de 10°C i l'aturarà quan la diferència sigui inferior a 2°C.

3.4.9. Protecció contra sobre escalfaments

Per tal de protegir els captadors solars d'arribar a temperatures massa elevades, sobretot en èpoques on la radiació solar incident és molt alta, caldrà instal·lar un sistema dissipador de calor.

En aquest cas s'ha decidit instal·lar un sistema de refrigeració actiu que consti d'un ventilador amb un radiador per tal de reduir la temperatura del circuit.

S'instal·larà el model BD 08 d'Escosol amb les següents característiques:



Il·lustració 25: dissipador de calor dinàmic per a sistema de captació solar.

Potència de dissipació	(kW)	8
Cabal màxim	(l/h)	600
Pèrdua de càrrega	(mca)	0,13
Potència ventilador	(W)	100
Connexió hidràulica	(")	3/4

Taula 37: Característiques tècniques dissipador de calor BD 08

La seva entrada en funcionament vindrà donada per un dels relés de la centraleta anteriorment descrita i el pas de fluid únicament serà possible a través d'una vàlvula termostàtica tarada a 90°C.

3.4.10. Canonades

Els diàmetres de les canonades a instal·lar queda reflectit en l'esquema de funcionament d'aigua calenta sanitària (plànol 12).

3.4.11. Altres vàlvules

En el circuit s'instal·laran vàlvules de pas així com antiretorns, per tal de saber-ne la seva ubicació caldrà mirar l'esquema de funcionament d'aigua calenta sanitària (plànol 12).

3.4.12. Grup auxiliar

Donat que la producció d'aigua calenta no és continuada en el temps, coincideix amb els moments de consum i la majoria dels mesos de l'any no es pot cobrir totes les necessitats energètiques caldrà instal·lar un sistema que ho faci.

En aquest cas s'instal·larà un acumulador d'aigua amb una resistència elèctrica donat que la demanda no és massa gran i amb aquesta solució es troba un bon compromís entre eficiència, economia i facilitat de instal·lació, sense haver de realitzar altres passos com instal·lacions de gas natural.

S'ha decidit instal·lar un acumulador de 200 L de capacitat per tal de poder satisfer les necessitats en cas que algun dia el sistema de captació solar no pugui cobrir aquestes exigències.

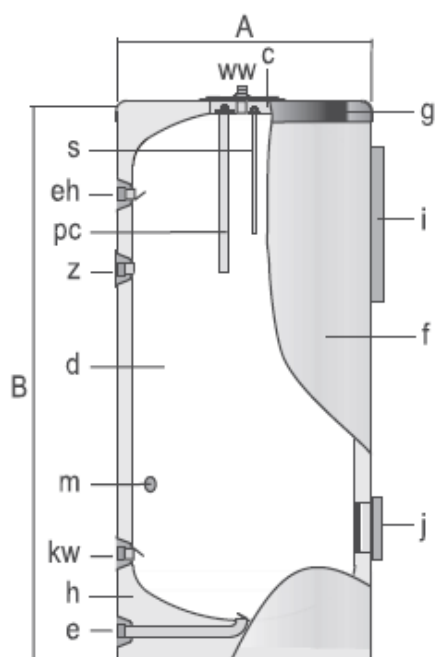
La potència necessària de la resistència elèctrica s'ha obtingut tenint en compte el volum d'acumulació i el volum d'aigua que es necessita a 60°C, aquesta potència varia entre els diferents mesos de l'any donat que depèn de la temperatura de l'aigua de xarxa.

En la següent taula s'observa la potència necessària per cobrir el 100% de la demanda durant tots els mesos de l'any:

		Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Potència caldera auxiliar	P _{caldera} (kW)	2,41	2,37	2,32	2,27	2,18	2,04	1,94	1,94	2,04	2,13	2,27	2,37

Taula 38: Potències auxiliars necessàries segons el mes de l'any

Així l'acumulador a instal·lar serà el model CV 200 SR de IDROGAS amb una resistència de 3kW.



200SR

Alçada	(mm)	1205
Diàmetre	(mm)	620
Capacitat ACS	(l)	200
Temp. Màxima	(°C)	90
Pressió màxima	(bar)	8
Pes en buit	(kg)	70

Taula 39: Característiques tècniques acumulador auxiliar CV

Il·lustració 26: Esquema de connexions, dimensions bàsiques acumulador amb resistència elèctrica.

Amb aquest grup auxiliar s'assegura cobrir les necessitats d'aigua calenta durant tots els mesos de l'any així com assolir la temperatura suficient per realitzar els tractaments anti-legionel·la.

Per tal d'efectuar aquest tractament s'instal·larà un petit grup circulador entre l'acumulador auxiliar i l'acumulador solar que farà entrar aigua a 70°C a l'acumulador solar, complint així amb les exigències del CTE.

Aquest grup circulador esmentat pertanyerà a la gama de bombes circuladors Grundfos, del mateix fabricant que s'ha escollit per a la circulació del circuit de recirculació, però en aquest cas, s'instal·larà el model Grundfos Confort bàsica donat que només entrarà en servei determinats cops a l'any i no cal un rang de regulació de velocitat que ofereixen els altres models més avançats.

3.5. Instal·lació de sanejament

3.5.1. Descripció de la instal·lació

Aquesta instal·lació té com a objectiu evacuar les aigües residuals generades en els aparells sanitaris de l'edifici així com les aigües pluvials i grises recollides a l'àrea destinada a l'aparcament de vehicles fruit d'un règim pluviomètric de 110mm/h i de les activitats de neteja de vehicles que es produeix en aquest espai.

Aquesta instal·lació s'ha realitzat d'acord a les següents normatives:

- Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Salubritat 5 (CTE DB HS 5)

Per tal de dissenyar aquesta instal·lació es parteix d'una instal·lació separativa, per tant les aigües residuals i pluvials no s'ajuntaran en cap moment dintre de la parcel·la.

3.5.2. Evacuació de les aigües residuals

Aquesta instal·lació té com a fi el de portar les aigües residuals provinents dels aparells sanitaris des del seu punt d'origen fins al clavegueram.

Per tal de dimensionar la instal·lació s'ha utilitzat el mètode de les unitats de descàrrega, tal i com indica el CTE.

3.5.2.1. Derivacions individuals

A continuació es mostra la part de la taula que es mostra al CTE DB HS5 que correspon als aparells instal·lats a l'edifici.

Aparell sanitari	Unitats de descàrrega	
	Ús privat	Ús públic
Lavabo	1	2
Dutxa	2	3
Inodor amb cisterna	4	5
Urinari suspès	-	2

Taula 40: Unitats de descàrrega corresponents a cada tipus d'aparell sanitari.

Així, cal multiplicar cada aparell per les corresponents unitats de descàrrega per tal de poder dimensionar les canonades que hauran d'evacuar les aigües residuals.

Estància	Inodor	Urinari	Lavabo	Dutxa	UD's
Lavabo dones vestuari	1	0	2	1	12
Lavabo homes vestuari	2	2	2	2	18
Lavabo taller	1	1	2	1	11
Lavabo dones oficines	1	0	1	0	7
Lavabo homes oficines	1	1	1	0	9

Taula 41: Aparells sanitaris instal·lats en la planta baixa.

Estància	Inodor	Urinari	Lavabo	UD's
Lavabo dones	1	0	1	7
Lavabo homes	1	1	1	9

Taula 42: Aparells sanitaris instal·lats en la primera planta.

3.5.2.2. Col·lectors i derivacions individuals

Així, un cop calculades les unitats de descàrrega per a cada aparell així com tenint una idea de les unitats de descàrrega que cal evacuar de cada sala es pot passar al dimensionament de les derivacions individuals d'acord amb la següent taula:

Màxim nombre de UD's			Diàmtre del ramal col·lector (mm)
Pendent			
1%	2%	3%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125

Taula 43: Diàmetres mínims dels col·lectors segons UD i pendent d'aquests.

Tot i que el nombre d'unitats de descàrrega permeti un diàmetre menor, a la sortida dels inodors la canonada sempre serà de PVC de diàmetre exterior de 110mm. De la mateixa forma, mai es podrà instal·lar una reducció de diàmetre en les canonades aigües avall.

Així, un cop establert aquest criteri, s'observa que totes les derivacions que incloguin un inodor, tindran un diàmetre de canonada de 110mm.

3.5.2.3. Sifons individuals i caixes sifòniques

Tots els aparells sanitaris comptaran amb sifó individual amb una alçada de segell hidràulic mínim de 50mm d'alçada a excepció de les dutxes, que es connectaran a una caixa sifònica donat la seva facilitat de registre i degut a què és l'aparell que pot mostrar embussos amb més facilitats i que el seu registre en tal cas és molt complicat.

3.5.2.4. Baixants

El diàmetre de les baixants es calcularà segons la taula que el CTE inclou per a tal fi.

Màxim nombre de UD's	Diàmetre del baixant (mm)
Fins a 3 plantes	
10	50
19	63
27	75
135	90
360	110
540	125
1208	160

Taula 44: dimensionat del baixant segons les unitats de descàrrega

L'únic baixant existent és el que recull les aigües residuals de la primera planta i les haurà de baixar fins al col·lector enterrat que s'instal·larà per sota de la planta baixa. Donat que a la primera planta es recullen un total de 16 unitats de descàrrega, bastaria amb una baixant de 63mm, però caldrà instal·lar una de 110mm per tal de no reduir el diàmetre del tub que fa falta per evacuar els inodors.

3.5.2.5. Pericons

3.5.2.5.1 Pericons de baixant

S'instal·larà un pericó a peu de baixant per tal de recollir les aigües residuals de la primera planta, aquesta comptarà amb unes mesures de 40x40cm, i haurà de ser registrable per tal de poder procedir a la seva neteja o inspecció en cas necessari.

3.5.2.5.2 Pericons de pas

Aquest pericó s'instal·larà a l'inici de la instal·lació del col·lector enterrat de la planta baixa, i just a la sortida de l'edifici (veure plànol 15).

3.5.2.6. Ventilació

Aquesta xarxa d'evacuació d'aigües residuals només requereix de ventilació primària que es realitzarà allargant el baixant en mesura de 110mm en canonada de PVC fins a 1,3m per sobre de la cota d'alçada de la coberta.

Aquesta prolongació es rematarà amb un barret per tal d'evitar que entri cap element al baixant que pugui resultar en un dany a la xarxa.

3.5.3. Evacuació d'aigües pluvials

Aquesta instal·lació té com a fi evacuar les aigües provinents de la pluja que pugui recollir tant la coberta de l'edifici com el pati de la instal·lació.

Per tal de dimensionar la instal·lació hem de partir de la base que ens trobem en una zona amb un règim pluviomètric de 110mm/h i que la superfície de l'edifici en projecció horitzontal és d'un total de 456 m².

3.5.3.1. Embornals

Segons el CTE DB HS5 la quantitat d'embornals a instal·lar depèn de la superfície a la que donin servei d'acord amb la següent taula:

Superfície de coberta en projecció horitzontal (m ²)	Nombre d'embornals
<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m ²

Taula 45: Número d'embornals segons la superfície de coberta, CTE DB HS5

Així, caldrà instal·lar-ne 4.

3.5.3.2. Canalons

Donat que la coberta de l'edifici és no transitable i està fabricada a dues aigües per tal de recollir l'aigua que caigui a sobre caldrà instal·lar un sistema de canalons segons les següents especificacions:

Màxima superfície de coberta en projecció horitzontal (m2)			Diàmetre nominal canaló (mm)
Pendent del canaló (%)			
1	2	4	
45	65	95	100
80	115	165	125
125	175	255	150
260	370	520	200
475	670	930	250

Taula 46: Canalons a instal·lar segons la superfície a la que donen servei.

Així s'instal·laran canalons de secció semicircular de diàmetre 150mm amb una pendent sobre la horitzontal del 2%.

3.5.3.3. Baixants d'aigües pluvials

El diàmetre dels baixants d'aigües pluvials també queda definit per una taula com la següent:

Màxima superfície de coberta en projecció horitzontal (m ²)	Diàmetre nominal baixant (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Taula 47: Diàmetre dels baixants pluvials segons la superfície coberta.

Per tal de complir amb la taula i per no reduir el diàmetre dels canalons instal·lats, els baixants de les aigües pluvials seran de 150mm de diàmetre, s'instal·laran quatre en total.

3.5.3.4. Pericons

De la mateixa forma que es descriu en les aigües residuals, s'instal·laran pericons a peu de baixant al peu de les quatre baixants existents que es descriuen en aquest apartat i que es poden observar en el plànol 15.

3.5.3.5. Evacuació d'aigües pluvials de la zona exterior

Pel que respecta a la zona exterior que no queda descrita en els apartats anteriors es realitzarà tenint en compte els següents punts:

- El pati està construït a dos aigües amb una pendent del 2% que fa que l'aigua caiguda en ell es desplaci cap a la zona central (veure plànol 19).

Així, es realitzarà una rasa de formigó d'acord a les mesures de la taula següent:

Màxima superfície de coberta en projecció horitzontal (m ²)		Diàmetre nominal del col·lector
2%	4%	
1510	2140	200
2710	3850	250
4589	6500	315

Taula 48: Dimensions dels col·lectors pluvials d'acord a la superfície servida.

La rasa es realitzarà de secció rectangular de 38x30 cm (fondària per amplada). Aquesta recorrerà tota la longitud del pati coberta per un reixa adequada per a aquest propòsit, realitzada en fosa.

Per tal d'unir les dues parts del pati que queden separades per l'edifici d'oficines i taller s'enterrarà un col·lector al qual se li realitzaran les connexions de les baixants pluvials per mitjà de pericons de pas.

3.5.4. Connexió a la xarxa de clavegueres

La connexió a la xarxa de sanejament públic es realitzarà pel carrer del treball, per on passa la xarxa pública, mitjançant en tots dos casos (pluvials i residuals) pous de registre que permetran un canvi en la direcció de les canonades de 90º per així accedir a la mencionada xarxa.

Els pous de registre es realitzaran amb solera de formigó de 20cm de gruix i permetran la connexió dels col·lectors a una profunditat de 2m.

3.6. Instal·lació de ventilació

3.6.1. Descripció de la instal·lació

La instal·lació de ventilació té com a objectiu renovar l'aire de les zones de treball, així com evitar nivells alts de contaminació en les zones on es produeix més, com és en el taller en aquest cas, on s'ha tingut especial cura en poder evacuar els fums dels tubs d'escapament dels autobusos així com els productes resultants de les feines de manteniment i zona de soldadura de peces.

Aquesta instal·lació s'ha dut a terme d'acord a les següents normatives:

- Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Salubritat 3 (CTE DB HS3)
- Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE)

3.6.2. Filtració de l'aire de ventilació

L'aire exterior de ventilació s'ha d'introduir degudament filtrat a l'interior de l'edifici atenent a les següents categories de qualitat d'aire exterior.

Per tal d'escollir els filtres i/o pre-filtres s'utilitza el mètode prescriptiu explicat a la IT1.1.4.2.4 del RITE.

- ODA 1: aire pur que pot contenir partícules sòlides (com per exemple pol·len) de forma temporal.
- ODA 2: aire amb altes concentracions de partícules.
- ODA 3: aire amb altes concentracions de contaminants gasosos.
- ODA 4: aire amb altes concentracions de contaminants gasosos i partícules.
- ODA 5: aire amb molt altes concentracions de contaminants gasosos i de partícules.

El tipus de filtre i pre-filtre a utilitzar ve definit pel RITE en la següent taula:

	Pre-filtres / Filtres			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 2	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 3	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 4	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 5	F6 / GF / F9	F6 / GF / F9	F6 / F7	G4 / F6

Taula 49: Classes de filtració segons RITE.

En el cas que ens tracta, tenim un nivell de qualitat d'aire interior exigít de IDA 2 i també es considera un nivell ODA 2 donat que sota el criteris donats per la normativa aquest es considera quan se sobrepassen els nivells estipulats per llei de contaminació entre 1 i 1,5 cops.

Per tant, el nivell de filtració a instal·lar serà de com a mínim F6 / F8. El filtres quedaran instal·lats dintre de les caixes filtrants, model MFL-F de Soler&Palau.

3.6.3. Ventilació ambiental

Per tal de ventilar les zones comuns com ara són les oficines es realitza una ventilació ambiental tenint en compte els cabals obtinguts per a cadascuna de les sales.

Aquests cabals són resultat d'aplicar un dels mètodes descrits al RITE, en aquest cas, el mètode directe per qualitat de l'aire percebuda, donat que sota les condicions de càlcul, és el que exigeix un cabal més elevat de circulació d'aire exterior.

Per a les sales on la ocupació no és permanent, com ara l'arxiu de la primera planta i el menjador de la segona planta s'ha utilitzat el mètode indirecte de cabal per unitat de superfície

En les següents taules s'observa un resum dels cabals obtinguts per a cadascuna de les sales amb ocupació.

Sala	Q _c (m³/h)
Oficines taller	104,4
Oficines liquidació	114,2
Oficines administració	289,0
Hall	174,2
Menjador conductors	55,9
Despatx 1	119,8
Despatx 2	116,6
Despatx 3	148,6
Despatx 4	127,8
Despatx 5	114,2
Despatx 6	92,7
Sala de juntes	138,2
Arxiu	48,1
TOTAL	1643,6

Taula 50: Cabals d'aire per a la xarxa d'impulsió

3.6.3.1. Dimensionat de les canonades.

Per tal de dimensionar les canonades s'ha distribuït la instal·lació de la forma més eficient possible, intentant que els trams siguin el més nets possibles amb poques derivacions i colzes. Així com poder obtenir una pèrdua de càrrega semblant a tots els trams per obtenir una instal·lació equilibrada en aquest sentit.

Per obtenir els valors dels diàmetres a utilitzar s'ha utilitzat el mètode de pèrdua de càrrega constant, establint 0,1mmca/m en canonades d'acer galvanitzat.

En la següent taula es poden observar els diàmetres a utilitzar segons els trams en què s'ha dividit la instal·lació (veure plànol 13 i 14). Per veure els detalls dels càlculs veure annex "dimensionat de les canonades" en l'apartat de ventilació.

	Tram	Øc(mm)
PRIMERA PLANTA	1-2	250
	2-3	250
	3-4	200
	4-5	200
	5-6	125
	1-7	200
	7-8	200
	8-9	125
	1-10	250
PLANTA BAIXA	10-11	250
	11-12	250
	12-13	200
	13-14	200
	14-15	125
	10-17	200
	17-18	160
	17-19	125

Taula 51: Diàmetre de les canonades de la xarxa d'impulsió d'aire.

Les canonades de ventilació seran d'acer galvanitzat i recorreran pel fals sostre de les oficines i estaran instal·lades penjades del sostre.

3.6.3.2. Unitat d'impulsió

El total d'aire a impulsar resulta de $1644\text{m}^3/\text{h}$, amb una pèrdua de càrrega en el tram més desfavorable de $4,7\text{mmca}$. Per a superar aquestes pèrdues i donar el cabal de ventilació s'instal·larà un caixa de ventilació del fabricant Soler&Palau model CAB-ECOWATT-PLUS 230V50/60HZ N8.



Il·lustració 27: Unitat de ventilació Soler&Palau destinada a la xarxa d'impulsió

Aquesta caixa de ventilació s'instal·larà en els fals sostre de la primera planta, fixada al sostre amb subjeccions anti vibracions.

La connexió a la xarxa de tubs d'acer galvanitzat també es realitzarà per mitjà d'accessoris flexibles de forma que no es transmetin les vibracions del motor a través de les canonades.

3.6.3.3. Difusors

Per tal d'introduir l'aire d'impulsió a les sales s'ha decidit instal·lar el model ED-RO 16 de la marca Euroclima, un difusor rotatiu que permet ajustar l'angle de les seves aletes per tal de variar la velocitat de sortida de l'aire així com la distància de penetració d'aquest.

S'instal·laran models de 100 i $150\text{m}^3/\text{h}$ segons la sala i la ubicació, per saber-ne on, cal observar els plànols 13 i 14.



Il·lustració 28: Difusor ED-RO 16, fabricant Euroclima

Aquest difusor quedarà instal·lat en el fals sostre, i donat que les entrades i sortides del seu plenum són de 250mm de diàmetre i la xarxa és de diàmetre menor, caldrà instal·lar ampliacions i disminucions de diàmetre progressives.

3.6.4. Ventilació d'extracció ambiental

Per a la seva disposició i qualitat de l'aire les sales que només cal extreure aire són els lavabos així com els vestuaris existents.

Per a aquestes dependències el mètode per trobar els cabals d'extracció és el de renovacions per hora, donat que el reglament dona un valor a escollir entre 13 i 15 renovacions per hora i tot i que seran lavabos destinats a un ús d'oficines, donat que el nombre de persones no és massa elevat s'ha decidit utilitzar el valor mínim, és a dir 13 renovacions d'aire per hora.

Pel que fa al vestuari de conductors, s'ha utilitzat el mètode indirecte de renovacions d'aire per unitat de superfície.

Sala	Q (m³/h)
WC1	94,64
WC2	149,24
WC conductors 1	487,76
WC conductors 2	429,52
WC Taller	342,16
WC oficines	252,616
Vestuari	72,31
TOTAL	1828

Taula 52: Cabals d'aire per a la xarxa d'extracció

3.6.4.1. Dimensionat de la xarxa d'extracció

Per tal de dimensionar la xarxa de ventilació d'extracció s'utilitzarà el mètode de pèrdua de càrrega continua entre 0,1 i 0,2 mmca.

Així, s'ha dividit la xarxa per punts (marcats per números), a cada tram se li assigna el cabal d'extracció corresponent i es dimensiona el tram d'acord als diagrames de càlcul per al dimensionat de canonades de ventilació.

A banda de les pèrdues de càrrega degudes al fregament per les canonades es té en compte el de les reixes d'extracció que caldrà instal·lar així com colzes o derivacions que existeixen a la xarxa.

Així, obtenim una xarxa d'extracció caracteritzada pels següents trams i diàmetres de conductes:

	Tram	Øc(mm)
PRIMERA PLANTA	1-3	125
	2-3	160
	3-17	200
PLANTA BAIXA	4-5	100
	5-6	160
	7-6	200
	6-8	250
	8-9	250
	10-11	125
	11-12	200
	12-14	200
	14-15	250
	15-9	280
	9-16	355
	16-17	355
	17-ext	355

Taula 53: Diàmetres per a la xarxa d'extracció d'aire

3.6.4.2. Unitat d'extracció

Les condicions finals d'extracció d'aire venen definides pels 1828 m³/h d'aire anteriorment esmentats i una pèrdua de càrrega en el cas més desfavorable de 6,16mmca, per tant, s'ha decidit instal·lar un ventilador de sostre, que quedarà instal·lat sobre la coberta de la nau industrial.

El model a instal·lar és el CRVB ECOWATT PLUS VE de Soler&Palau.



Il·lustració 29: Ventilador de sostre destinat a la xarxa d'extracció.

3.6.4.3. Reixes d'extracció

Les reixes s'instal·laran en el sostre de les sales a ventilar i seran del fabricant Euroclima, model E-FH-R, en mesures de 100x200, 100x300 i 100x400mm, la ubicació de les quals ve definida pels plànols d'instal·lació de ventilació 13 i 14.

3.6.5. Ventilació localitzada

Per tal de poder mantenir en bones condicions de treball la zona de taller s'han tingut en compte les tasques que es desenvoluparan en el seu interior així s'instal·larà un sistema de ventilació localitzada en les següents zones:

- En la zona de treball amb màquines s'instal·larà una campana per tal d'evacuar els fums resultants dels treballs de soldadura que es poden dur a terme.
- Es comptarà amb un sistema de ventilació amb mànega flexible de forma que es pugui encarar la ventilació als tubs d'escapament dels autobusos quan aquests entrin al taller i hagin d'estar en funcionament per evacuar els fums resultants de la combustió dels motors.

3.6.5.1. Campana extractora soldadura

Per tal d'evacuar els fums produïts en la zona de treball on es poden dur a terme feines de soldadura de peces s'instal·larà una campana de les següents dimensions:

- Amplada: 1m
- Alçada: 0,6m

La campana comptarà amb reixes a la seva entrada i estarà connectada a un tub galvanitzat helicoidal de diàmetre 250mm.

Dita extracció es farà de forma que sigui capaç de moure 2.000 m³/h d'aire i per tal fi s'ha calculat amb el cabal i la velocitat adequada d'extracció una pèrdua de 12,8mmca.

Així, el ventilador a instal·lar serà el model CHT/6/12 VE de l'empresa Soler&Palau. Un extractor de sostre que quedarà fixat al final del tram rígid de la conducció que sobresurti per sobre de la coberta de l'edifici.

3.6.5.2. Extracció de fums d'escapament

Per evacuar els fums produïts pels motors dels autobusos en el taller en aquells moments en què és imprescindible treballar amb els vehicles en marxa s'instal·larà un sistema d'extracció que constarà dels següents elements:

- 3 mànegues flexibles acabades en una campana de 200 x 80mm
- 3 extractors de sostre (un per a cada mànega).

Així, al taller es disposarà d'un sistema flexible de forma que es podrà posar la campana d'extracció just al davant del tub d'escapament per fer el sistema el més eficient possible.

De la mateixa forma que amb la campana d'extracció dels fums de soldadura s'instal·laran models de Soler&Palau adequats per al règim de treball, que en aquest cas són de 432 m³/h d'aire amb una pèrdua de càrrega de 26mmca.

Així, els ventiladors a instal·lar resulten en el model CRHB/4-355N VE, també extractors de sostre tal i com s'ha explicat en l'apartat anterior.

L'accionament del sistema serà individual mitjançant interruptors que permetran connectar i desconectar el sistema de ventilació a necessitat de la feina a realitzar segons cregui convenient el personal de taller.

3.6.5.3. Extracció aire zona taller

A banda de la ventilació localitzada a instal·lar en el taller, cal disposar d'un sistema de ventilació general, de forma que es pugui airejar i renovar l'aire de la zona de forma general.

El cabal d'aire a extreure, tal i com es pot veure en el primer apartat d'aquesta secció és de 7678m³/h. Per tal de moure aquesta quantitat d'aire s'ha optat per instal·lar dos ventiladors murals en la paret contrària del taller on es troben les portes d'entrada dedicada als autobusos, de forma que els ventiladors expulsin l'aire forçant-lo a entrar per les portes d'accés i fent-lo sortir per ells mateixos.

Donat que la descàrrega es realitza de forma lliure no cal calcular pèrdues de càrrega.

S'instal·laran dos ventiladors murals de Soler&Palau de Ø560mm model 5602002800 - HCFT/6-450/H-A (400V50HZ) V5.

Aquests ventiladors s'instal·laran d'acord al plànol 13, respectant les cotes indicades en aquest.



Il·lustració 30: Ventiladors murals Soler&Palau a instal·lar al taller

3.7. Instal·lació de climatització

3.7.1. Descripció de la instal·lació

Aquesta instal·lació té per objectiu proporcionar a la zona d'oficines un ambient adequat de treball pel que respecta a les condicions tèrmiques. Es climatitzarà la zona d'oficines de la planta baixa i la primera planta així com la part d'oficines situada en el taller de la nau.

S'ha decidit no climatitzar el taller donat que aquest compta amb portes de gran envergadura per a l'entrada i sortida dels vehicles i donat l'alt moviment que es dona en aquestes circumstàncies les pèrdues energètiques no justifiquen una inversió en aquest àmbit.

A més, els operaris de taller treballen sota unes exigències físiques superiors a les que es troben els treballadors d'oficines i comptaran per part de l'empresa amb indumentària apropiada per a treballar en condicions de fred a l'hivern (roba tèrmica). Pel que fa a l'època de més calor, la ventilació que donen els ventiladors murals instal·lats en la paret del taller tal i com es descriu en l'apartat anterior garanteix que hi hagi una renovació d'aire constant i que no s'assoleixin temperatures massa elevades per a dur a terme el treball.

En aquesta instal·lació s'ha tingut en compte tot el que es disposa en la següent normativa:

- Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE)

3.7.2. Càrregues de climatització

D'acord la taula 1.4.1.1. del RITE on es detallen els rangs de temperatura admissibles interiors en les quals cal mantenir l'ambient per tal d'afavorir una sensació tèrmica adequada es defineix que per a l'estiu la temperatura s'ha de trobar entre 23 i 25 °C i per a l'hivern ha d'estar entre 21 i 23°C.

D'aquesta forma, per tal de dur a terme els càlculs s'escull la temperatura de 23°C per a ambdós casos donat que és la que donarà potències més elevades de refrigeració i calefacció, de forma que s'asseguri el compliment de la normativa.

Per tal de realitzar els càlculs s'ha utilitzat un full de càlcul de Mitsubishi Electric.

En aquest software es té en compte:

- Temperatura exterior segons ubicació.
- Temperatura interior.
- Volum de la sala a climatitzar
- Superfícies de la sala(terra, parets, sostre) així com la seva orientació.
- Superfície de finestres i el seu tipus segons siguin cristall simple, doble...
- Elements de protecció com per exemple cortines o persianes.
- La ocupació de la sala així com el treball que es realitza.
- La potència lumínica instal·lada.
- Aparells que produeixen calor com ara ordinadors, pantalles o impressores.
- El volum d'aire de ventilació
- Eficiència dels recuperadors de calor si existeixen.

Introduint aquestes variables obtenim la potència tant de refrigeració com de calefacció per a cada una de les sales. A continuació es mostra una taula amb les potències respectives obtingudes per aquest mètode.

Sala	Refrigeració (kW)	Calefacció (kW)
Oficines liquidació	4,3	3,3
Oficines administració	12,7	7,0
Oficines taller	4,5	3,0
Menjador conductors	4,4	2,8
Despatx 1	4,3	3,1
Despatx 2	4,2	3,0
Despatx 3	5,0	4,1
Despatx 4	4,9	3,3
Despatx 5	4,2	3,0
Despatx 6	2,3	2,6
Sala de juntes	6,1	4,0

Taula 54: Potències de refrigeració i calefacció per a les sales a climatitzar

3.7.3. Equips de climatització

Per tal de climatitzar les sales s'ha escollit un sistema de cabal variable el qual consisteix d'una unitat exterior i de varies unitats interiors que en aquest cas seran tipus cassetes.

La unitat exterior s'instal·larà en la mateixa estructura en la qual quedaran instal·lades les plaques solars tèrmiques com s'ha descrit amb anterioritat i les unitats interiors quedaran instal·lades en el fals sostre de les sales donat que existeix l'espai suficient.

S'han triat unitats de cassetes donat que poden repartir de forma més uniforme l'aire climatitzat que si s'escollissin sistemes de paret.

Per a triar les unitats interiors s'ha escollit el model que dona la potència directament superior a la necessària per a cada sala i en la zona destinada a l'administració s'instal·laran dues unitats per tal de tenir la climatització més uniformement repartida.

En la següent taula es detallen els models a instal·lar segons la zona, tots de Mitsubishi Electric:

Sala	Equip	Qtat.	Refrigeració (kW)	Calefacció (kW)
Oficines liquidació	PLFY-P40VBM-E	1	4,5	5
Oficines administració	PLFY-P63VBM-E	2	7,1	8
Oficines taller	PLFY-P40VBM-E	1	4,5	5
Menjador conductors	PLFY-P40VBM-E	1	4,5	5
Despatx 1	PLFY-P40VBM-E	1	4,5	5
Despatx 2	PLFY-P40VBM-E	1	4,5	5
Despatx 3	PLFY-P50VBM-E	1	5,6	6,3
Despatx 4	PLFY-P50VBM-E	1	5,6	6,3
Despatx 5	PLFY-P40VBM-E	1	4,5	5
Despatx 6	PLFY-P25VBM-E	1	2,8	3,2
Sala de juntes	PLFY-P63VBM-E	2	7,1	8

Taula 55: Relació d'unitats interiors de climatització instal·lades segons les sales.

La unitat exterior s'ha escollit d'acord a la potència tèrmica instal·lada total de les unitats interiors i resulta en el model de Mitsubishi PUHY-EP550YSLM-A1 amb una potència de refrigeració total de 63kW tèrmics i per a la calefacció de 69kW.

3.7.4. Elements de control

Per a tal de controlar la temperatura de cada sala i poder-ho realitzar de forma individual s'instal·larà un comandament de control de Mitsubishi model MA PAC-YT52CRA compatible amb els cassetes instal·lats.

El model a instal·lar serà el que permet el seu muntatge en superfície.

3.8. Instal·lació de protecció contra incendis

3.8.1. Descripció de la instal·lació

Aquesta instal·lació té com a objectiu protegir els ocupants i l'edifici dels perills que es poden ocasionar en cas que s'origini un incendi en les immediacions de l'edifici d'oficines i taller així com en la zona exterior destinada a estacionament de vehicles.

Aquesta instal·lació s'ha dut a terme d'acord a les següents normatives:

- Reglament de Seguretat Contra Incendis en Edificis Industrials (RSCIEI)

3.8.2. Caracterització de l'edifici

Per a començar la instal·lació cal caracteritzar el tipus d'edifici segons les categories donades al RSCIEI.

En aquest cas, ens trobem amb una distribució on la majoria d'espai de la parcel·la es troba a l'aire lliure i no està coberta, per tant seria una caracterització del tipus D. Aquest reglament també contempla que existeixi coexistència entre diversos tipus d'edifici i d'acord a aquesta mateixa normativa, l'edifici que conté les oficines i el taller és del tipus C donat que es troba separat una distància superior a 3 metres d'altres edificacions.

Donat que tenim aquestes dues zones diferenciades, la zona exterior es tractarà com un sector d'incendis diferenciat de l'edifici d'oficines.

3.8.3. Nivell de risc intrínsec

D'acord a la normativa cal caracteritzar les zones d'incendis segons el seu nivell de risc d'incendi per tal d'aplicar unes o altres mesures.

Aquest nivell de risc s'obté a partir de la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida de cadascuna de les zones. Aquesta càrrega de foc s'obté tenint en compte els materials que s'emmagatzemin, les activitats que es duuguin a terme, la perillositat dels materials i el risc d'activació dels combustibles.

Per tal d'obtenir la càrrega de foc s'ha tingut en compte el material que s'emmagatzema, així com la activitat que es du a terme i la càrrega de foc que això involucra.

Per obtenir la càrrega de foc de l'edifici, es té en compte els següents materials i activitats:

Activitat	Superfície (m ²)
Oficina	211,9
Alimentació, plats precuinats	18,7

Taula 56: Superfícies de les activitats aplicables recollides al RSCIEI

Material	Qtat (kg)
Oli mineral	2150
Dissolvents	400
Greixos	250
Cautxú	1000
Pintura	50
Paper	600
Mobles	100

Taula 57: Quantitat de materials combustibles emmagatzemats.

Amb aquestes activitats i materials exposats i en la superfície de l'edifici s'obté una càrrega de foc ponderada i corregida de 257Mcal/m², el qual suposa que ens trobem en un nivell de risc intrínsec nivell mig, subnivell 3, segons la taula 1.3 del RSCIEI.

Donat aquest nivell de risc, segons la taula 2.1 del mateix reglament la superfície màxima per sector d'incendi en edificacions tipus C és de 5000m², per tant no cal sectoritzar l'edifici.

Pel que respecta la zona exterior, donat que la perillositat ve donada en gran mesura pels dipòsits de combustible de la benzineria i aquesta compta amb el seu propi sistema d'extinció d'incendis, només es té en compte l'activitat d'aparcament de vehicles, donant un nivell de risc baix 1.

3.8.4. Estabilitat al foc dels elements estructurals

D'acord a la normativa vigent, cal assegurar una estabilitat al foc dels elements estructurals portants de 60 min segons la Taula 2.2 de l'Annex II del RSCIEI. En aquest cas aquesta estabilitat queda assegurada donat que les plaques de formigó armat amb les quals està realitzat l'edifici estan classificades amb una estabilitat al foc de R-180 sense comptar cap revestiment d'acord a la NTP-39. Valor que sobrepassa en gran mesura el 60 minuts exigits.

3.8.5. Evacuació

Per obtenir quines són les mesures a aplicar pel referent a les necessitats d'evacuació es calcula el paràmetre P, que considerant una ocupació de 21 persones en l'edifici, ens dona un total de 24.

Pel que fa als recorreguts d'evacuació, aquests no podran superar el 25 metres segons l'apartat 6 del RSCIEI, aquests queden delimitats en els plànols 17 i 18, l'objectiu d'aquest recorreguts d'evacuació és portar els ocupants de l'edifici de la manera més efectiva possible i ràpida des del seu interior fins a una zona segura, així es realitza l'evacuació, o bé per la porta d'accés principal, o per la porta d'accés dels treballadors.

3.8.6. Protecció en cas d'incendi

3.8.6.1. Sistemes d'alarma d'incendis

3.8.6.1.1 Oficines

Donat que segons el tipus d'edifici no cal utilitzar cap sistema de detecció automàtica d'incendis, s'instal·larà un sistema manual d'alarma d'incendis, la disposició dels quals es pot veure en els plànols 17 i 18.

Els pulsadors d'alarma quedaran connectats a una central d'incendis, que serà l'encarregada de rebre les senyals d'alarma i de realitzar les sortides corresponents, com ara activar el sistema d'alarma sonor.

La central escollida és de la sèrie NFS de Notifier, una central convencional adequada per a mitjanes instal·lacions.



Il·lustració 31: Central d'incendis convencional Notifier NFS.

3.8.6.1.2 Estació de servei

Donat la perillositat de que existeixi un incendi en aquesta àrea donada l'alta inflamabilitat dels productes que s'hi emmagatzemen, es disposarà de detectors automàtics d'incendi, que en aquest cas seran detectors termovelocimètrics convencionals. Aquest sistema quedarà connectat a una segona central d'incendis, en aquest cas es tracta del model RP1R-SUPRA de Notifier, donat que és central de detecció i extinció d'incendis donat que caldrà que activi certs elements esmentats en el següent capítol.



Il·lustració 32: Central de detecció i extinció Notifier convencional RP1R-SUPRA.

3.8.6.2. Sistemes d'extinció d'incendis

Abans d'iniciar les consideracions dels sistemes d'extinció d'incendis, cal considerar que es compta amb un hidrant exterior situat en la cantonada entre Laureà Miró i el carrer del Treball.

3.8.6.2.1 Oficines

Per a l'extinció de possibles incendis segons la normativa caldrà disposar d'un seguit d'extintors que seran dels següents tipus:

- En les sales d'oficines es disposaran extintors de pols polivalent d'eficàcia mínima 21A donat que el tipus de foc que es pot ocasionar és de classe A.
- En el taller es disposaran extintors d'eficàcia mínima 233B, donat que la classe de foc que es pot originar és B pel material que s'hi emmagatzema. On a banda dels extintors de mà caldrà disposar de dos extintors portàtils sobre rodes de pols polivalent de 50kg cadascú
- Al costat dels quadres i subquadres elèctrics es disposaran extintors d'anhídrid carbònic de 6kg.

3.8.6.2.2 Estació de servei

Per a l'extinció d'incendis en aquesta àrea es recorrerà a un sistema automàtic d'extinció basat en ampolles de pols polivalent carregades a pressió.

Aquest sistema dependrà de detectors automàtics d'incendis tèrmics com bé s'indica en l'apartat anterior. El sistema, consisteix en la instal·lació de dues ampolles carregades amb pols seca polivalent amb pressió incorporada, que actuen en cas que es detecti un augment de la temperatura, les ampolles s'obren i escampen la pols polivalent per la part inferior del sortidor de gasoil.

A més a més, encara que la normativa no ho exigeixi, s'instal·larà una Boca d'Incendis Equipada de Ø25mm al costat del sortidor de gasoil.

3.8.6.3. Senyalització

Totes les mesures de protecció i extinció d'incendis hauran de quedar senyalitzades amb senyals acord a la normativa UNE 23033-1. Segons aquesta norma i aplicant al projecte, les mesures de les senyals a posar seran les següents:

- De 210x210mm en l'edifici, zona d'oficines; donat que la distància d'observació no sobrepassa els 10m.
- De 420x420mm en el taller donat que la distància es troba entre 10 i 20m
- De 594x594mm en totes les senyals disposades en la zona exterior ja que la distància d'observació supera els 20m.

Les senyals a instal·lar seran del tipus fotoluminescents d'acord a la normativa UNE 23035-4:2003.

Aquestes senyals hauran d'indicar els següents ítems:

- Les sortides de l'edifici amb la paraula "SORTIDA", situades a la part superior de la porta i de forma que sigui clarament visible.

- Senyals de recorregut d'evacuació en totes les zones on sigui necessari donat que no es visualitzi directament el rètol de sortida anteriorment indicat.
- Senyal d'extintor.
- Senyal de polsador d'alarma.

3.8.6.4. Sistema d'enllumenat d'emergència

D'acord al què s'estableix amb el RSCIEI, en el punt 16 de l'annex III, s'instal·larà un sistema d'enllumenat d'emergència al ser el factor d'ocupació P major a 10.

Aquests sistema d'enllumenat haurà de marcar el camí d'evacuació amb un nivell d'il·luminació d'1lx a nivell de terra.

Així s'ha escollit el model FL-300 del fabricant Normalux, que s'instal·larà en la part superior de les portes que s'hagin de passar per tal de realitzar el recorregut d'emergència (veure plànols de protecció contra incendis). Aquestes lluminàries compten amb bateria pròpia de forma que sempre que hi hagi subministrament quedaran llestes per a entrar en servei.



Il·lustració 33: il·luminació d'emergència utilitzada, Normalux FL-300

3.9. Instal·lacions complementàries

En aquest apartat es pretenen definir un seguit d'instal·lacions que afecten a les demés i que s'han tingut en compte alhora de realitzar el càlcul i desenvolupament de les bàsiques, però que només han quedat esmentades sense ser definides concretament ni explicant el motiu de ser d'aquestes.

3.9.1. Estructura portant captadors solars i equip climatitzador

Aquesta estructura d'acer s'ha realitzat d'acord el que s'explica en les següents normatives:

- Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Seguretat Estructural, Acers (CTE DB SE-A)

Tal i com es comenta en l'apartat de producció d'ACS, les plaques solars es col·locaran en la coberta de l'edifici en una estructura realitzada per a tal fi donat que ni la orientació ni inclinació de la coberta són favorables. Així, s'aprofitarà per a instal·lar l'equip exterior de climatització.

Aquesta estructura es basarà en una estructura portant realitzada amb bigues d'acer de perfil IPN amb una planxa d'acer col·locada a sobre d'aquesta estructura.

La planxa d'acer serà de 10mm de gruix de 8x3m, aquesta quedarà fixada a l'estructura mitjançant soldadura.

L'estructura es realitzarà amb bigues de perfil IPN 80, soldades entre elles mitjançant soldadura elèctrica, les bigues horitzontals quedaran soldades utilitzant el mateix mètode a l'estructura portant de la coberta i les verticals quedaran fixades als paraments verticals de l'edifici.

Per a l'accés a aquesta estructura s'instal·larà una escala de protecció amb gàbia de seguretat per tal de poder accedir-hi per a fer feines de manteniment prenent els mínims riscos possibles.

Veure plànol 21 per a més detalls.

3.9.2. Punts de càrrega de vehicles elèctrics

Aquesta instal·lació s'ha tingut en compte alhora de realitzar el dimensionament de la instal·lació elèctrica donat que és a la que li afecta.

La empresa que es defineix en aquest projecte preveu utilitzar dues furgonetes model Nissan Nv200 per tal de realitzar el manteniment de les parades i marquesines que són responsabilitat de l'empresa explotadora de les línies d'autobús.

A més, es preveuen més punts de càrrega per a la utilització dels treballadors que podran utilitzar dos dels punts en tot moment i els altres dos quan les furgonetes no estiguin sent carregades.

Així, s'han previst 4 punts de càrrega a 7,4kW a 230V donat que és la màxima intensitat que admeten les furgonetes Nv200 sense utilitzar un carregador que no vingui de fàbrica.



Il·lustració 34: Punt de càrrega Wallbox commander tipus 1

Per tal de realitzar la instal·lació, s'instal·laran 2 punts de càrrega Wallbox Pulsar tipus 1, que seran els destinats a les furgonetes de l'empresa, un punt de càrrega Wallbox copper socket, que permet endollar-hi qualsevol tipus de connector i un últim model Wallbox commander tipus 1.



Il·lustració 35: Punt de càrrega Wallbox Pulsar

D'aquesta forma, es comptarà amb un total de 3 punts de càrrega tipus 1 i un carregador que pot donar servei a qualsevol vehicle elèctric sense importar la marca d'aquest.

El carregador Wallbox commander s'ha escollit donat que amb aquest es poden controlar fins a un total de 15 punts de càrrega de forma que es pot limitar la potència total que es vol donar en el conjunt així com donar preferència a quin dels carregadors es vol subministrar més potència de càrrega.

Aquests punts de càrrega s'instal·laran en superfície en la paret exterior de l'edifici d'oficines, veure plànol 19.



Il·lustració 36: Punt de càrrega wallbox copper

3.9.3. Instal·lació endolls exteriors

A banda de les instal·lacions que ocupen l'exterior, es realitzarà una instal·lació de preses de corrent a l'exterior. Aquesta instal·lació es realitza donat que la neteja dels autobusos es realitza durant les nits, part del dia on la majoria dels vehicles estan aparcats i es realitza una neteja superficial i de forma periòdica es realitzarà una en més profunditat.

Per poder realitzar aquestes tasques de neteja seran necessàries eines com aspiradors i màquines de rentat a vapor per tal de netejar les tapisseries dels seients, que requereixen d'energia elèctrica.

A més a més, encara que es realitzi una neteja superficial de forma manual, cal il·luminar l'interior dels vehicles i es vol evitar fer-ho amb la pròpia llum dels autobusos per no consumir energia de la bateria ni haver d'encendre el motor per realitzar la neteja. És per això que es proveirà amb equips de llum portàtils que s'endollaran a aquestes preses de corrent realitzades a l'exterior.

Les preses es realitzaran amb bases d'endoll amb protecció mínima en front de l'aigua i el pols IP55, que quedaran instal·lades en columnes disposades per a tal fi que comptaran cadascuna d'elles amb 2 bases d'endoll.

3.9.4. Túnel de rentat

S'instal·larà un túnel de rentat per a vehicles industrials, el qual es mostra la seva ubicació al plànol 19. Aquest sistema de rentat de vehicles necessita de la instal·lació elèctrica, d'aigua i d'aire comprimit per a funcionar.

La línia encarregada de subministrar energia elèctrica queda dintre del subquadre dedicat a les instal·lacions exteriors, que anirà soterrada i quedarà enfundada dintre de tub de Ø50mm, d'acord a la ITC-BT-21.

La instal·lació d'aigua queda coberta en la instal·lació de fontaneria, on s'ha previst una aixeta per tal d'omplir el dipòsit amb el que compta el túnel de rentat.

Pel que respecta a les necessitats d'aire comprimit, aquestes queden cobertes pel compressor que s'instal·larà en el taller per tal de donar servei a les eines que s'utilitzen.

Potència	(kW)	5,3
Tensió	(V)	400
Consum aigua	(l/min)	100
Consum aire comprimit	(l/min)	500

Taula 58: especificacions tècniques túnel rentat per a vehicles industrials.

4. Impacte ambiental

En aquest apartat es pretén enumerar les repercussions al medi ambient així com a la seguretat que involucren les tasques que calen desenvolupar per a dur a terme les instal·lacions que es descriuen en la memòria.

4.1. Sostenibilitat

La pràctica totalitat dels materials que s'utilitzen en les instal·lacions són o bé reutilitzables, reciclables fàcilment, o si són complexos de processar, la seva vida útil és molt llarga.

En la instal·lació elèctrica, tant els conductors, de coure o alumini així com les cobertes dels cables són fàcilment reutilitzables.

Totes les lluminàries escollides són de tipus LED, que tot i que poden resultar difícils de processar per al seu reciclatge, ofereixen una vida útil molt llarga alhora que redueixen el consum elèctric de forma molt considerable en comparació amb les lluminàries incandescent i halògenes.

Pel que fa a les instal·lacions transportadores de fluids com són les de fontaneria i ventilació, tots els elements seran collats adequadament i tots els elements d'una mateixa instal·lació i punts d'unió entre ells seran del mateix material per tal d'evitar possibles irregularitats.

L'edifici compta amb un sistema de captació solar que duplica el valor mínim exigint per la normativa en quant a percentatge d'energia obtinguda de forma renovable i els possibles elements de toxicitat com és el glicol que s'incorpora a l'aigua del sistema de captació queden reduïts al mínim aplicant el punt comentat en el paràgraf anterior. Com així també es redueixen si la instal·lació és mantinguda per un tècnic especialitzat i de forma periòdica d'acord a la normativa vigent.

Pel que respecta a la instal·lació del túnel de rentat, aquest mateix porta incorporat un sistema de recuperació i filtració d'aigua, de forma que realment en consumeix molt poca.

4.2. Instal·lacions d'alt consum energètic

Pel que respecta a la instal·lació elèctrica, s'utilitzen detectors de presència en aquelles zones on resulta més fàcil deixar els llums encesos, en la majoria dels casos per ser sales on s'està poc temps com són les zones de pas i els lavabos. Estalviant energia elèctrica en ja de per sí llums de baix consum.

Pel que fa tots els aparells que utilitzen motors, com ara ventiladors i bombes, s'han escollit els models més nous i eficients possible, com així ho demostren els seus consums.

La instal·lació d'aigua calenta sanitària obtindrà la major part de l'energia dels captadors solars tèrmics, entrant en funcionament el grup auxiliar només en els mesos més freds, quan el Sol proporciona poques hores d'energia i la temperatura de la xarxa de l'aigua és menor.

De totes formes, s'assegurarà que la capa d'aïllament dels acumuladors estigui sempre en bon estat per poder realitzar correctament la seva funció.

Pel que respecta a la instal·lació de climatització, la unitat escollida pertany a una de les sèries més eficients del fabricant, donant un COP molt més elevat que la resta de sèries més econòmiques.

4.3. Reducció dels riscos de toxicitat i contaminació

Les fonts de toxicitat són, com ja s'ha comentat en l'apartat de sostenibilitat, possibles fugues en el sistema de captació solar, i fugues en la zona de la benzinera que puguin provocar vessaments de productes derivats del petroli.

Pel que respecta a la instal·lació de captadors solars, aquesta es preveu amb una vàlvula de seguretat que davant de possibles sobrepressions, obrirà el circuit deixant passar el fluid caloportador cap a un dipòsit, i mai a escapament lliure.

En quant a l'estació per a omplir els vehicles amb gasoil i Ad Blue, aquesta compta amb un drenatge impermeable que recorre el perímetre d'aquesta zona, així com el seu sòl està realitzat amb formigó resistent a hidrocarburs, evitant així el perill de què els líquids es filtrin a través d'ell.

5. Conclusions

Els resultats que es mostren en aquest treball de final de grau on es descriuen les instal·lacions per a tal de donar servei a una empresa destinada al transport públic són basats en la normativa aplicable. I un cop observat el treball en la seva totalitat, es considera que s'han aconseguit els objectius descrits a l'inici del treball.

L'apartat més difícil ha resultat el de la interpretació de la gran quantitat de normativa existent. Tot i això, les decisions que s'han pres dintre del marc legal aplicable han sigut partint del sentit comú i intentant trobar un bon compromís entre el confort, l'àmbit econòmic i el consum energètic, que de retruc, afecta a l'impacte mediambiental que generarà l'activitat diària d'aquesta empresa.

Pel que respecta a futurs canvis i millores, la instal·lació que es preveu que es pot veure més afectada, l'elèctrica, compta amb cert marge d'ampliació i es considera suficient donat que els majors consums poden venir donats per punts de càrrega per a vehicles d'empresa o dels treballadors. Però no s'ha considerat un possible futur on els autobusos siguin carregats a les mateixes cotxeres donat que les tecnologies per les quals s'estan apostant actualment i es preveu que tinguin una major aplicació són els punts de càrrega a l'inici i al final de les línies, ja sigui amb carregador d'alta capacitat de forma convencional o fent ús de pantògrafs.

Degut a aquests últims punts esmentats, es considera que el conjunt d'instal·lacions descrit en la memòria són aplicables i que poden donar servei a l'empresa en qüestió de forma adequada i durant un temps suficientment llarg sense haver de realitzar canvis ni ampliacions.

6. Pressupost

Il·luminació

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
EHQL11E0	Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum simètrica extensiva, de 86 W de potència, flux lluminós de 11880 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat	366,45	10	3.664,50
EHQL1130	Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum simètrica extensiva, de 31 W de potència, flux lluminós de 4320 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat	214,45	7	1.501,15
EHQL1150	Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum simètrica extensiva, de 47 W de potència, flux lluminós de 6840 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat	334,45	3	1.003,35
EH22CHD3	Llumenera decorativa modular d'alumini, de 120x30 cm, de 34 W de potència de la llumenera, 3600 lm de flux lluminós, protecció IP44, regulable DALI, encastada	164,94	53	8.741,82
EH2LNLVA	Llum decoratiu encastable tipus downlight amb leds amb una vida útil de 30000 h, de forma circular orientable, 15 W de potència, òptica d'alumini especular amb UGR =22, eficàcia lluminosa de 70 lm/W, amb equip elèctric regulable 1-10 V, aïllament classe II, cos d'alumini i grau de protecció IP20, encastat	36,77	6	220,62
EHPL31YT	Projector d'alumini orientable, amb 36 leds, de 68.5 W de potència de la llumenera, amb font d'alimentació, encastat	450,7	12	5.408,40
EHB5QH73	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 1600 mm de llargària, 57 W de potència, flux lluminós de 6000 lm, amb equip elèctric regulable DALI, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment	228,07	3	684,21
EHB53773	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 70000 h, de forma rectangular, de 700 mm de llargària, 17 W de potència, flux lluminós de 1800 lm, amb equip elèctric regulable DALI, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, muntada superficialment	132,15	4	528,60
EHZ1B030	Guia suspesa del sostre i accessoris de subjecció incorporats	42,05	12	504,60
EHZ1U015	Carril rectangular de planxa d'acer perfilat, per penjar els llums industrials, amb part proporcional d'accessoris i muntat	27,36	3	82,08
TOTAL	INSTAL·LACIÓ IL·LUMINACIÓ			22.339,33

Aigua sanitària

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
EJM1140B	Comptador d'aigua, volumètric, de llautó, amb unions embreades de diàmetre nominal 2", connectat a una bateria o a un ramal	7647,64	1,00	7647,64
EN75A327	Vàlvula reductora de pressió amb brides, de 70 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió màxima i amb un diferencial màxim de 15 bar, de bronze, preu alt i muntada superficialment	2693,86	1,00	2693,86
ENE3A8A4	Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 65 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada, muntat superficialment	81,05	1,00	81,05
EJMAU010	Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d'aigua, de 800x600x300 mm, instal·lat encastat en mur	156,93	1,00	156,93
EN821694	Vàlvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 50 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriments de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic, muntada en pericó de canalització soterrada	92,33	1,00	92,33
EN422674	Vàlvula de papallona concèntrica segons norma UNE-EN 593, manual, per a muntar entre brides, de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (100 micres), disc d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per palanca, muntada en pericó de canalització soterrada	43,57	1,00	43,57
EN715456	Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs	323,58	2,00	647,16
EN322644	Vàlvula de bola segons norma UNE-EN 13709, manual, amb brides, de 2 vies, de 15 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de dues peces d'acer al carboni 1.0619 (A216 WCB), bola d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), eix d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), seient de tefló PTFE, accionament per palanca, muntada en pericó de canalització soterrada	76,70	40,00	3068,00
EN322667	Vàlvula de bola segons norma UNE-EN 13709, manual, amb brides, de 2 vies, de 25 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de dues peces d'acer al carboni 1.0619 (A216 WCB), bola d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), eix d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), seient de tefló PTFE, accionament per palanca, muntada superficialment	109,31	4,00	437,24
ENF11A30	Vàlvula termostàtica mescladora per a instal·lacions d'ACS, de 32 mm de diàmetre nominal, amb cos de bronze PN 10, connexions roscades, amb funció de bloqueig per manca d'aigua freda i amb vàlvula de regulació de la temperatura preajustada, muntada	521,34	1,00	521,34
ENFBU007	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, de PN 16 bar, de preu alt i muntada roscada	26,62	4,00	106,48
ENF51627	Vàlvula de seguretat ACS amb rosca de llautó, amb connexió femella-femella de diàmetre 1/2", tarada a 6 bar, de temperatura màxima 120°C, muntada superficialment	11,62	1,00	11,62
GK25A230	Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2" G, instal·lat	26,54	4,00	106,16

EF52F5B2	Tub de coure R250 (semidur) de 76.1 mm de diàmetre nominal, de 1.5 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	35,66	2,50	89,15
EF52D4B5	Tub de coure R250 (semidur) de 54 mm de diàmetre nominal, de 1.2 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat soterrat	25,99	13,50	350,87
EF52C3B2	Tub de coure R250 (semidur) de 42 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	19,62	37,00	725,94
EF52B3B2	Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	16,93	9,00	152,37
EF52A3B7	Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	15,29	24,30	371,55
EF5293B7	Tub de coure R250 (semidur) de 22 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	13,27	27,00	358,29
EF5283B7	Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	11,86	50,50	598,93
EF5273B2	Tub de coure R250 (semidur) de 16 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	9,33	48,00	447,84
EFQ33CJL	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 76 mm, de 32 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	14,47	2,50	36,18
EFQ33AEL	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 54 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	11,20	13,50	151,20
EFQ328CL	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 42 mm, de 19 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 5000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	9,72	37,00	359,64
EFQ33CBL	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 32 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	9,82	9,00	88,38
EFQ33A9L	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 28 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	8,08	24,30	196,34
EFQ33A7L	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 22 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	7,08	27,00	191,16
EFQ33A6K	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat baix	6,27	50,50	316,64
EFMP11	Tub corrugat de polietilè, de diàmetre 25 mm, per a protecció de canonades, encastat	1,37	42,00	57,54

-	Con de reducció, manipulat, de coure de 32 mm de DN a 25 mm de DN de 6 bar de pressió nominal, segons UNE-EN 1057	2,25	4,00	9,00
-	Con de reducció, manipulat, de coure de 54 mm de DN a 42 mm de DN de 6 bar de pressió nominal, segons UNE-EN 1057	2,70	3,00	8,10
-	Con de reducció, manipulat, de coure de 42 mm de DN a 35 mm de DN de 6 bar de pressió nominal, segons UNE-EN 1057	3,10	5,00	15,50
ENH4111XM6RK	Bomba centrífuga compacta, normalitzada segons UNE-EN 733, mida normalitzada 32-125, diàmetre nominal de la impulsió 32 mm, diàmetre nominal del rotor 125 mm, diàmetre nominal de l'aspiració 50 mm, pressió nominal 10 bar, índex d'eficiència mínima de la bomba (MEI) <= 0.4 segons REGLAMENTO (UE) 547/2012, motor trifàsic de 400 V i 0.25 kW a 1450 rpm amb una classe d'eficiència energètica IE2 segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), muntada superficialment. Article: ref. 3M4 32-125/0,25 de la sèrie 3M4 de EBARA	1426,27	3,00	4278,81
EJA294K0	Escalfador acumulador elèctric de 200 l de capacitat, amb cubeta d'acer galvanitzat, per a col·locar en posició horitzontal, de 3000 a 4500 W de potència, dissenyat segons els requisits del REGLAMENTO (UE) 814/2013, amb una classe d'eficiència energètica segons REGLAMENTO (UE) 812/2013, col·locat en posició horitzontal amb fixacions murals i connectat	574,05	1,00	574,05
EJAB1521	Acumulador per a aigua calenta sanitària de 500 l de capacitat, amb cubeta d'acer inoxidable i aïllament de poliuretà, dissenyat segons els requisits del REGLAMENTO (UE) 814/2013, amb una classe d'eficiència energètica en aigua calenta sanitària segons REGLAMENTO (UE) 812/2013, col·locat	2223,19	1,00	2223,19
EEA1434A	Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca, superfície activa de 2,25 a 2,55m2	1162,50	3,00	3487,50
EEAZA300	Reblert d'instal·lació de captadors solars	2,54	21,46	54,51
-	Controlador DDC per a regulació de sistema de producció d'ACS mitjançant captadors, amb pre-programació i 10 punts d'entrada i sortida, instal·lat i connectat	431,41	1,00	431,41
TOTAL		INSTAL·LACIÓ AIGUA - ACS		31.187,45

Sanejament

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
ED15B771	Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 110 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	19,15	6	114,90
ED15B971	Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 160 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	27	35	945,00
ED15G771	Conducte de ventilació de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 110 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	16,36	3,5	57,26
ED111B71	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 110 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	22,03	12	264,36
ED111B21	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 40 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	14,78	25	369,50
ED111B31	Desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró	15,54	20	310,80
ED3111B6	Caixa sifònica amb col·locació encastada, de PVC, amb tapa i embellidor d'acer inoxidable, de D=110 mm, amb 5 entrades de 40 mm i sortida de 50 mm	18,13	3	54,39
ED351540	Pericó de pas de formigó prefabricat, de 50x50x50 cm de mides interiors i 5 cm de gruix, per a evacuació d'aigües residuals, inclosa tapa de formigó prefabricat, col·locat	71,7	7	501,90
ED351D56	Pericó de peu de baixant i tapa fixa, de 51x51x50 cm de mides interiors, amb paret de 13 cm de gruix de maó calat de 250x120x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:8, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	115,09	5	575,45
ED5H8JD4	Canal de formigó polímer sense pendent, d'amplària interior 300 mm i de 300 a 380 mm d'alçària, sense perfil lateral, amb reixa de fosa nervada classe B125, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb cargols a la canal, col·locada sobre base de formigó amb solera de 100 mm de gruix i parets de 100 mm de gruix	145,33	80	11.626,40
EDDZ3154	Bastiment i tapa per a pou de registre de fosa grisa, de D=70 cm i 145 kg de pes, col·locat amb morter	90,4	2	180,80
EDDZ51B4	Graó per a pou de registre amb acer galvanitzat, de 300x400x300 mm, amb rodó de D=25 mm, col·locat amb morter ciment 1:6	19,47	18	350,46
EDD15094	Paret per a pou circular de D= 80 cm, de peces prefabricades de formigó, col·locades amb morter de ciment 1:6	67,39	6	404,34
TOTAL	INSTAL·LACIÓ SANEJAMENT			15.755,56

Ventilació

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
EENP1292	Bastiment per a filtre d'aire de plafó d'acer galvanitzat, per a muntar entre conductes o als extrems del circuit, per a un filtre de 595x595 mm i de 100 mm de gruix com a màxim, retenció del filtre per molles de fixació i junt d'estanquitat de neoprè, accessibilitat lateral, col·locat	60,35	1,00	60,35
EEMJ215B	Caixa de ventilació de planxa d'acer galvanitzat i aïllament interior de polietilè expandit, per a un ventilador axial de 55 cm de diàmetre, connectada al conducte rectangular, muntada adossada i penjada del sostre	248,12	1,00	248,12
EEM93672	Ventilador en línia per a conducte circular amb cos extraïble de material plàstic per a un diàmetre de 160 mm, motor monofàsic d'una velocitat, IP X4, 60 W de potència absorbida per a un cabal màxim de 550 m³/h, nivell de pressió sonora de 30 a 35 dB(A), amb temporitzador, muntat en el conducte	177,93	3,00	533,79
EEM94HR1	Ventilador en línia per a conducte circular amb cos extraïble de material de xapa d'acer per a un diàmetre de 355 mm, motor monofàsic de dos velocitats, IP X4, 360 W de potència absorbida per a un cabal màxim de 2100 m³/h, nivell de pressió sonora de 35 a 40 dB(A), d'eficiència energètica segons REGLAMENTO (UE) 327/2011, muntat en el conducte	484,73	1,00	484,73
EEM94EK1	Ventilador en línia per a conducte circular amb cos extraïble de material de xapa d'acer per a un diàmetre de 315 mm, motor monofàsic de dos velocitats, IP X4, 250 W de potència absorbida per a un cabal màxim de 2000 m³/h, nivell de pressió sonora de 45 a 50 dB(A), d'eficiència energètica segons REGLAMENTO (UE) 327/2011, muntat en el conducte	271,81	1,00	271,81
EEM12E1J	Ventilador axial monofàsic per a 230 V de tensió, de 6000 m³/h de cabal màxim d'aire, de pressió baixa i mural	527,64	2,00	1.055,28
EEUH33A0	Programador electrònic per a sistema de renovació d'aire amb pantalla LCD i component de comunicació al sistema, 230 V de tensió d'alimentació, col·locat encastat	704,31	1,00	704,31
EEKB1222	Difusor rotacional helicoidal per a impulsió d'aire, d'aletes fixes, amb placa frontal quadrada de planxa d'acer acabat lacat blanc de 400 mm de costat, de 16 sortides, amb plènum de connexió d'acer galvanitzat i boca de connexió circular de 198 mm de diàmetre, vertical u horitzontal, i sense comporta de regulació, muntat suspès al sostre	122,98	15,00	1.844,70
EEK71DD1	Reixeta de retorn de quadrícula, d'alumini anoditzat platejat, de 400x400 mm, d'aletes separades 16/12.5 mm, de secció recta i fixada al bastiment	36,94	12,00	443,28
EEKKAD36	Bastiment de muntatge d'acer lacat, de 400x100 mm i fixat amb cargols	16,19	2,00	32,38
EEKKA736	Bastiment de muntatge d'acer lacat, de 200x100 mm i fixat amb cargols	15,74	2,00	31,48
EEKKAA36	Bastiment de muntatge d'acer lacat, de 300x100 mm i fixat amb cargols	15,97	8,00	127,76
EEKLA109	Pont de muntatge, d'acer lacat, de 150 mm de diàmetre i fixat al conducte de distribució	20,24	20,00	404,80
EE42Q424	Conducte llis circular de planxa d'acer galvanitzat de 125 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0.6 mm, autoconnectable, muntat superficialment	18,07	19,60	354,17
EE42Q824	Conducte llis circular de planxa d'acer galvanitzat de 200 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0.6 mm, autoconnectable, muntat superficialment	39,30	32,40	1.273,32
EE42Q954	Conducte llis circular de planxa d'acer galvanitzat de 250 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0.8 mm, autoconnectable, muntat superficialment	44,00	24,40	1.073,60
EE42QA54	Conducte llis circular de planxa d'acer galvanitzat de 275 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0.8 mm, autoconnectable, muntat superficialment	45,34	1,00	45,34
EE42QE54	Conducte llis circular de planxa d'acer galvanitzat de 350 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0.8 mm, autoconnectable, muntat superficialment	48,62	7,00	340,34
EE42H4S2	Conducte circular d'alumini flexible de 125 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), sense gruixos definits, muntat superficialment	7,03	21,00	147,63
TOTAL	INSTAL·LACIÓ VENTILACIÓ			9.477,19

Climatització

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
EED58B91	Unitat exterior tipus bomba de calor per a sistemes de cabal variable de refrigerant, d'accionament elèctric, condensació per aire, per a sistema d'instal·lació de 2 tubs, possibilitat de funcionament amb calefacció contínua, potència frigorífica de 53 a 58 kW i potència calorífica de 58 a 63 kW, EER aproximat de 3.2 i COP aproximat de 3.8, potència elèctrica aproximada absorbida en fred 17,344 kW i en calor 15,921 kW, elevada eficiència estacional determinada segons la norma UNE-EN 14825, alimentació elèctrica trifàsica de 400 V, motors DC Inverter i compressors tipus hermètic rotatiu (scroll), d'1 mòdul, col·locada	17.227,21	1,00	17.227,21
EEDA1152	Unitat interior de sostre amb ventilador centrífug per a sistemes de cabal variable de refrigerant, de 4 a 4.5 kW de potència tèrmica aproximada tant en fred com en calor, de 30 W de potència elèctrica total absorbida, amb alimentació monofàsica de 230 V, per a instal·lacions amb fluid frigorífic R410 A, amb funcionament DC Inverter, col·locada	1.581,21	7,00	11.068,47
EEDA11B1	Unitat interior de sostre amb ventilador centrífug per a sistemes de cabal variable de refrigerant, de 5.6 a 6.5 kW de potència tèrmica aproximada tant en fred com en calor, de 85 W de potència elèctrica total absorbida, amb alimentació monofàsica de 230 V, per a instal·lacions amb fluid frigorífic R410 A, col·locada	1.191,12	2,00	2.382,24
EEDA1182	Unitat interior de sostre amb ventilador centrífug per a sistemes de cabal variable de refrigerant, de 6.5 a 7.5 kW de potència tèrmica aproximada tant en fred com en calor, de 45 W de potència elèctrica total absorbida, amb alimentació monofàsica de 230 V, per a instal·lacions amb fluid frigorífic R410 A, amb funcionament DC Inverter, col·locada	1.781,21	4,00	7.124,84
EF5B64B1	Tub de coure R220 (recuit) 5/8 " de diàmetre nominal i de gruix 0.8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	9,03	195,00	1.760,85
EF5B24B1	Tub de coure R220 (recuit) 1/4 " de diàmetre nominal i de gruix 0.8 mm, segons norma UNE-EN 12735-1, soldat per capil·laritat amb soldadura forta (T>450°C) amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	6,78	195,00	1.322,10
EFQLA462EAP0	Aïllament de llana mineral de roca, per a tub de 1/4" de diàmetre, de 30 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica de 0.043 a 0.05 W/m.K, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà. Article: ref. 88052130 de la sèrie Conductes: ventilació i climatització de ROCKWOOL	11,28	195,00	2.199,60
EFQLA562EAP1	Aïllament de llana mineral de roca, per a tub de 3/4" de diàmetre, de 30 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica de 0.043 a 0.05 W/m.K, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà. Article: ref. 88052730 de la sèrie Conductes: ventilació i climatització de ROCKWOOL	12,10	195,00	2.359,50
EEV21A20	Sonda de temperatura ambient amb potenciòmetre i commutador de 3 velocitats, amb accessoris de muntatge, muntada i connectada	116,64	11,00	1.283,04
EEV31111	Central de programació per a sistemes de calefacció amb emissors de termòstat intercanviable digital, programació horaria i setmanal i display gràfic	72,69	11,00	799,59
TOTAL	INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ			47.527,44

Protecció contra incendis

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
EM31261J	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	48,63	4,00	194,52
EM312D1R	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 50 kg, amb pressió incorporada, amb rodes	341,69	2,00	683,38
EM31351J	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	82,43	4,00	329,72
EM141202	Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, muntat superficialment	119,77	6,00	718,62
EM121806	Central de detecció d'incendis convencional per a 8 zones, amb doble alimentació, amb funcions d'autoanàlisi automàtic amb indicador d'alimentació, de zona, d'avaría, de connexió de zona i de prova d'alarma, i muntada a la paret	358,74	1,00	358,74
EM131221	Sirena electrònica per a instal·lació convencional i analògica, nivell de potència acústica 100 dB, amb senyal lluminós i so multitò, grau de protecció IP-54, fabricada segons la norma UNE-EN 54-3, col·locada a l'interior	62,26	1,00	62,26
EM131222	Sirena electrònica per a instal·lació convencional i analògica, nivell de potència acústica 100 dB, amb senyal lluminós i so multitò, grau de protecció IP-66, fabricada segons la norma UNE-EN 54-3, col·locada a l'exterior	62,26	1,00	62,26
EM111520	Detector tèrmic termovelocimètric per a instal·lació contra incendis convencional, segons norma UNE-EN 54-5, amb base de superfície, muntat superficialment	26,92	8,00	215,36
EH61R24C	Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, permanent i no estanca amb grau de protecció IP4X, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 70 a 100 lúmens, 1 h d'autonomia, amb funcionament centralitzat de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, preu alt, col·locat superficial	87,33	9,00	785,97
EH61R74C	Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 70 a 100 lúmens, 1 h d'autonomia, amb funcionament centralitzat de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, preu alt, col·locat superficial	128,07	3,00	384,21
EMSBCDL2	Rètol senyalització recorregut d'evacuació a sortida emergència, rectangular, de 320x160 mm2 de panell de PVC de 0.7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical	10,06	4,00	40,24
EMS854L2	Rètol senyalització sortida habitual, quadrat, de 224x224 mm2 de panell de PVC de 0.7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical	10,12	3,00	30,36
EMS831P2	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical	11,92	8,00	95,36
EMS832P1	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	18,96	6,00	113,76
EF21H912	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 2" de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=60.3 mm i DN=50 mm), sèrie H segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	49,52	42,50	2104,60
EN319427	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal 2", de 16 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	79,42	2,00	158,84
-	Ampolla d'actuació automàtica de pols seca polivalent, de càrrega 100 kg, amb pressió incorporada	538,00	2,00	1076,00
EM237PCC	Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari d'acer inoxidable per allotjament independent de mànega i extintor i mòdul per a polsador i alarma, amb porta per la mànega amb marc d'acer inoxidable i visor de vidre i porta per l'extintor d'acer inoxidable, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible, mànega de 20 m i llança) i l'extintor de 6 kg, i elements d'alarma (polsador rearmable, sirena i llum d'emergència), per a col·locar superficialment i en posició horitzontal, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge	692,02	1,00	692,02
TOTAL	INSTAL·LACIÓ PCI			8.106,22

Elèctrica

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
EG11CA62	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 9, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	169,59	1,00	169,59
EG516742	Comptador trifàsic de tres fils, per a mesurar energia activa doble tarifa, per a 230 o 400 V, de 30 A i muntat superficialment	285,16	1,00	285,16
EG1PUB16	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	830,99	1,00	830,99
EG141A02	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a quatre fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	155,48	1,00	155,48
EG1PUD16	Protecció diferencial per a conjunt de protecció i mesura TMF10 de 80 a 160 A (55 a 111 kW), amb toroidal de 70 mm de diàmetre, sortida superior o lateral, muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre, col·locat adossat al conjunt de protecció i mesura	268,99	1,00	268,99
EG4252JD	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	198,42	4,00	793,68
EG42529D	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0.03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	123,02	2,00	246,04
EG42529H	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0.03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	126,16	7,00	883,12
EG4252JH	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	210,47	2,00	420,94
EG41H7PM	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	356,40	1,00	356,40
EG424CJM	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 125 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	420,17	2,00	840,34
EG415DJK	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	173,25	1,00	173,25
EG415EKM	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	222,12	1,00	222,12

EG415949	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	33,28	12,00	399,36
EG415A9	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	64,99	2,00	129,98
EG41594B	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	33,74	2,00	67,48
EG415DJB	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	64,52	1,00	64,52
EG41594D	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	34,74	1,00	34,74
EG415D5F	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	35,17	4,00	140,68
EG415DJF	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	70,63	2,00	141,26
EGC61AV0	Sistema d'alimentació ininterrompuda del tipus on-line de doble conversió, de 6 kVA de potència, temps d'autonomia de 150 minuts, tecnologia d'ondulació per modulació d'ample de polsos (PWM), classificació VFI segons la norma EN 62040-3, tensió d'entrada/sortida 230 V/230 V, freqüències de funcionament 50/60 Hz, rendiment total >90%, factor de potència d'entrada >0.99 al 100% de la càrrega, factor de potència de sortida >0.9, sobrecàrrega admissible del 110% durant 1 minut i del 125% durant 30 segons, THDi total <5 al 100% de la càrrega, possibilitat de connexió fins a 4 equips en paral·lel, comunicació remota mitjançant ports RS-232 i USB, suporta protocol Megatech, comunicació local amb display LCD, bateries de plom tipus AGM, bypass estàtic, format torre, col·locat	10.405,91	1,00	10.405,91
EG325364	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 10 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, +cable de comandament, col·locat en tub	5,81	64,00	371,84
EG321124	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació H07V-K, unipolar, de secció 1 x 1.5 mm ² , amb aïllament PVC, col·locat en tub	0,87	195,00	169,65
EG312234	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 2.5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	1,65	200,00	330,00
EG312244	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	2,00	50,00	100,00
EG312254	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	3,63	190,00	689,70
EG312534	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 2.5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	2,21	105,00	232,05
EG312544	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	2,81	80,00	224,80
EG312564	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	6,38	25,00	159,50
EG315572	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	10,53	30,00	315,90
EG21RB1G	Tub rígida de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, de 1.2 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	3,11	200,00	622,00

EG312544	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	37,33	1,00	37,33
EG380707	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm ² , muntat en malla de connexió a terra	10,05	42,00	422,10
EG380907	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm ² , muntat en malla de connexió a terra	10,76	15,00	161,40
EGD1322E	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra	30,88	5,00	154,40
EGA12122	Avisador acústic adossable de 230 V, de so timbre, preu alt, muntat superficialment	18,21	1,00	18,21
EG2C3G54	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x200 mm, amb 2 compartiments i amb coberta, muntada suspesa	96,99	80,00	7.759,20
EG161722	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 160x200 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment	24,42	16,00	390,72
EG611031	Caixa de mecanismes, per a un element, preu mitjà, encastada 1,64 €	1,64	20,00	32,80
EG62B192	Interruptor, unipolar (1P), 10 AX/250 V, amb tecla, preu mitjà, muntat superficialment	10,62	20,00	212,40
EG62D19J	Interruptor, unipolar (1P), 10 AX/250 V, amb tecla i amb caixa de superfície estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntat superficialment	13,13	5,00	65,65
EG631152	Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu mitjà, encastada	9,29	30,00	278,70
EG731182	Interruptor detector de moviment, de tipus universal, per a càrregues resistives de fins a 1000 W de potència i 230 V de tensió d'alimentació, de 10 a 300 s de temps de desconexió, sensibilitat d'activació de 5 a 120 lux, amb tapa, preu mitjà, encastat	52,92	7,00	370,44
-	Punt de càrrega vehicles elèctrics 7,4kW muntat superficialment Wallbox Pulsar Tipus 1	990,00	2,00	1.980,00
-	Punt de càrrega vehicles elèctrics 7,4kW muntat superficialment Wallbox Copper	1.090,00	1,00	1.090,00
-	Punt de càrrega vehicles elèctrics intel·ligent, funció de controlador, 7,4kW muntat superficialment Wallbox Commander	990,00	1,00	990,00
TOTAL		INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA		35.397,13

Instal·lació específica de benzinera

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
ENH4J17X	Bomba centrífuga compacta, normalitzada segons UNE-EN 733, mida normalitzada 50-125, diàmetre nominal de la impulsió 50 mm, diàmetre nominal del rotor 125 mm, diàmetre nominal de l'aspiració 65 mm, pressió nominal 10 bar, índex d'eficiència mínima de la bomba (MEI) ≤ 0.4 segons REGLAMENTO (UE) 547/2012, motor trifàsic de 400 V i 2.2 kW a 2900 rpm amb una classe d'eficiència energètica IE3 segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), muntada superficialment	1.248,27	1,00	1.248,27
ENH4212X	Bomba centrífuga compacta, normalitzada segons UNE-EN 733, mida normalitzada 40-125, diàmetre nominal de la impulsió 40 mm, diàmetre nominal del rotor 125 mm, diàmetre nominal de l'aspiració 65 mm, pressió nominal 10 bar, índex d'eficiència mínima de la bomba (MEI) ≤ 0.4 segons REGLAMENTO (UE) 547/2012, motor trifàsic de 400 V i 0.37 kW a 1450 rpm amb una classe d'eficiència energètica IE2 segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), muntada superficialment	1.230,67	1,00	1.230,67
TOTAL	INSTAL·LACIÓ ESTACIÓ DE SERVEI			2.478,94

Estructura portant captadors solars i climatització

Codi	Descripció	Preu unitari (€)	Unitats	Preu (€)
E4435115	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura	1,68	184,45	309,88
E44Z5A25	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, en planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a reforç d'elements d'encastament, recolzament i rigiditzadors, col·locat a l'obra amb soldadura	2,27	1.880,00	4.267,60
TOTAL	ESTRUCTURA PORTANT CAPTADORS SOLARS I UNITAT EXTERIOR CLIMATITZACIÓ			4.577,48

Partides	Preu (€)
Instal·lació d'il·luminació	22.339,33
Instal·lació d'aigua sanitària	31.187,45
Instal·lació de sanejament	15.755,56
Instal·lació de ventilació	9.477,19
Instal·lació de climatització	47.527,44
Instal·lació de protecció contra incendis	8.106,22
Instal·lació elèctrica	35.397,13
Instal·lacions específiques benzinera	2.478,94
Instal·lació d'una estructura portant	4.577,48
Honoraris enginyeria	1.768,47
TOTAL	178.615,21

Import total de l'execució sense impost d'IVA suma un total de **cent setanta-vuit mil sis-cents quinze euros amb vint-i-un cèntims**

Barcelona, Maig 2018

7. Bibliografia

1. Ministerio de vivienda. Código Técnico de la Edificación. 2006
2. Ministerio de industria, energía y turismo. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. A: *Boletín oficial del estado*, 2013.
3. ATECYR, (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración). Guía técnica de agua caliente sanitaria central .2010.
4. ATECYR, (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración). Guía técnica instalaciones de climatización con equipos autónomos. 2012.
5. Guía técnica de aplicación reglamento electrotécnico de baja tensión.2002.
6. ENDESA, F. Guía vademécum para instalaciones de enlace en baja tensión. 2014
7. AENOR. Normativa UNE-EN 60079. Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas.2004
8. AENOR. Normativa UNE-EN 12464 Luz y Alumbrado o Iluminación – Alumbrado de los puestos de trabajo. 2002.
9. Legrand. Sistema de alimentación ininterrumpida SA. 2013.
10. Vázquez Arenas, G. Manual de Instalaciones de fontanería, evacuación y saneamiento y energía solar en edificación. A: *Universidad Politécnica de Cartagena*. 2011.
11. Soler&Palau. Manual práctico de ventilación. Catálogo Técnico. 2ª ed.
12. Soler&Palau. Conceptos básicos de la ventilación.
13. Euroclima, D.A. E-FH Rejilla de retorno de aletas fijas a 45° Descripción E-FH. 2010
14. Euroclima. E-DRO16 Descripción E-DRO 16. 2010
15. Puigdenolas Rosas, Salvador; Castellanos Alba, J.C. Elaboración de estudios de seguridad y salud en obras de construcción. 2016.
16. Mitsubishi, E. Serie PLFY-P VEM de 4 vías: datos técnicos | Aire Acondicionado Mitsubishi Electric. A: [en línea]. [Consulta: 13 maig 2018]. Disponible a: <https://www.mitsubishielectric.es/aire-acondicionado//productos/serie-plfy-p-vem-4-vias/datos-tecnicos>.

17. Mitsubishi, E. Serie Y EP (YLM) High COP : datos técnicos | Aire Acondicionado Mitsubishi Electric. A: [en línia]. [Consulta: 13 maig 2018]. Disponible a: <https://www.mitsubishielectric.es/aire-acondicionado//productos/serie-y-ep-ylm-high-cop/datos-tecnicos>.
18. Escoda, S.S. Tarifa de Precios - Energías Renovables. A: [en línia]. 2017, [Consulta: 12 maig 2018]. Disponible a: http://www.salvadorescoda.com/tarifas/Energias_Renovables_Tarifa_PVP_SalvadorEscoda.pdf
19. Konstruir. CTE DB-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. A: [en línia]. [Consulta: 13 maig 2018]. Disponible a: <http://konstruir.com/C.T.E/HE-4-Contribucion-solar-minima-de-agua-caliente-sanitaria/index.php>.
20. Soler&Palau. EASY VENT. A: [en línia]. [Consulta: 19 abril 2018]. Disponible a: <https://easyvent.solerpalau.com/>
21. Grundfos, E. *Grundfos autoadapts* [en línia]. [Consulta: 27 maig 2018]. Disponible a: https://es.grundfos.com/bombas_grundfos/bombas_sistemas_bombeo/recirculadora_COMFORT/_jcr_content/tabbedpanel/brochures/download_list/downloads/download/file/file.res/COMFORT_CATALOGO.pdf.
22. EP Tarifa: ABB enero 2017 (Completo). A: [en línia]. [Consulta: 31 maig 2018]. Disponible a: <http://searchext.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK106930A7511&LanguageCode=es&DocumentPartId=&Action=Launch>.
23. ITeC - Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. A: [en línia]. [Consulta: 12 maig 2018]. Disponible a: <https://itec.cat/>
24. Prats Bella, Ferran. 2017. The 2D Frame Element. Document .xls.
25. Prats Bella, Ferran. 2017. The Discrete Kirchoff Triangle Element. Document .xls.

8. Annexos de càlcul

8.1. Càlcul de la instal·lació d'il·luminació

8.1.1. Consideracions prèvies

Per tal de dimensionar la instal·lació d'il·luminació i complir amb les exigències de la normativa s'ha recorregut a la informació donada en les taules de l'apartat 5 de la normativa UNE EN 12464-1 els quals els valors que interessen en aquest projecte s'observen a continuació:

Tipus d'interior, feina i activitat	E_m (lux)	UGR _L -	R _a -
Àrees de circulació i passadissos	100	28	40
Escales, ascensors i plataformes	150	25	40
Vestuaris, sales de rentat i lavabos	200	25	80
Arxius, còpies, etc.	300	19	80
Muntatge de peces	750	22	80

Taula 59: Valors exigits per la normativa UNE EN 12464-1

També cal complir amb els valors d'uniformitat exigits en la mateixa norma:

Luminància de l'activitat (lux)	Luminància de les àrees circumdants (lux)
≥750	500
500	300
300	200
≤200	$E_{activitat}$
Uniformitat ≥0,7	Uniformitat ≥0,5

Taula 60: Taula 1 de la norma UNE EN 12464-1.

I per últim cal complir amb la normativa del CTE d'estalvi energètic explicat al CTE DB HE 3:

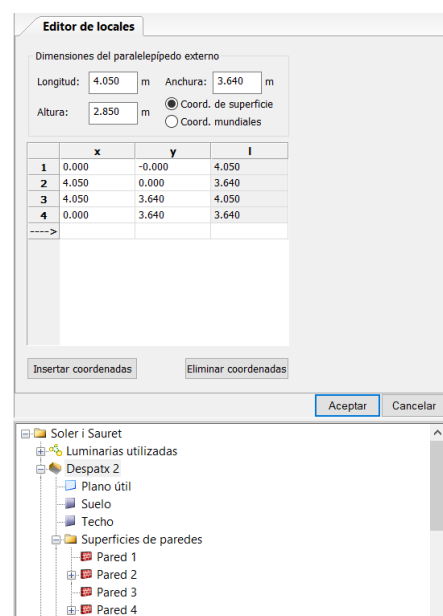
Zones d'activitat diferenciada	VEEI límit
Administratiu general	3
zones comuns	4
zones comuns en edificis no residencials	6
magatzems, arxius, cuines	4
sales d'actes, d'ús múltiple, etc.	8

Taula 61: Part de la taula 2.1 del CTE DB HE 3 aplicable a la instal·lació.

8.1.2. Instal·lació interior

Per tal d'obtenir els valors per a la instal·lació interior s'ha recorregut a l'ús del software de càlcul *Dialux v4.13* seguint el següent procediment:

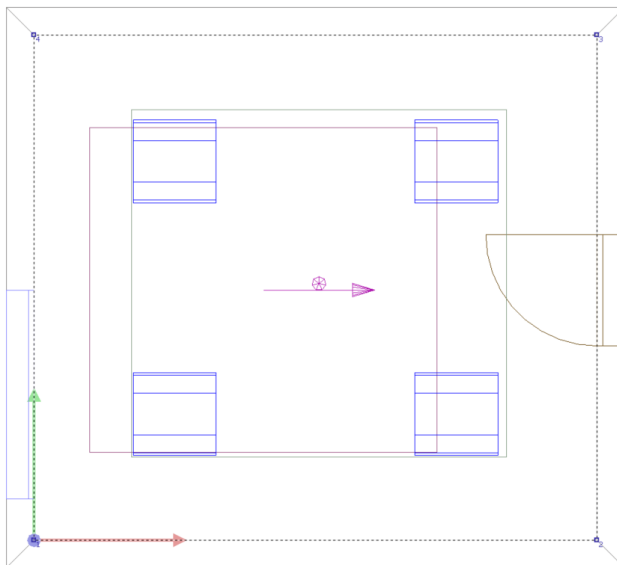
Es defineixen les geometries del local, així com es posen les portes, finestres i les característiques de les parets, el sostre i el terra donat que segons el color del que siguin afecta a la il·luminació de la sala. També s'ha tingut en compte els possibles mobles que existiran en la sala.



A continuació es selecciona la lluminària a instal·lar segons el tipus d'activitat a la que estigui destinada la sala i començant amb una aproximació donada pel programa quan se li indica quin valor de la luminància mitja es desitja.

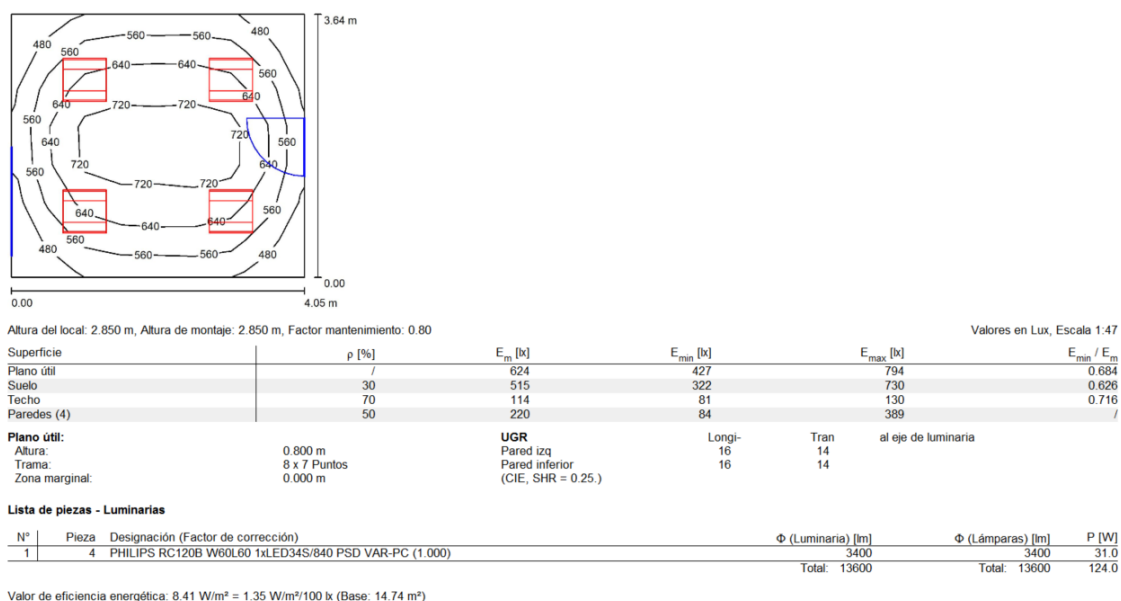
Il·lustració 37: Retall del menú de definició de característiques del local de Dialux 4.13

Per a realitzar els càlculs més acuradament s'han inserit plans de càlcul del UGR límit així com de la luminància mitja donat que la norma no especifica que el valor estigui en tot el local, sinó que el valor s'ha de complir allà on es realitzi la tasca.



Il·lustració 38: Exemple en planta d'una sala calculada en Dialux v4.13

Es realitza el càlcul mitjançant el botó destinat per a tal fi en el programa i s'obtenen els resultats, aquí es mostra un exemple de la pàgina resum que mostra el software de càlcul:



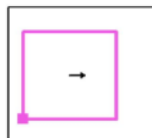
Il·lustració 39: Exemple del resum que realitza Dialux v4.13 per a cada sala introduïda.

Si els valors no compleixen amb la normativa, tant per excés o per defecte cal realitzar els canvis corresponents per tal de complir amb les exigències.

Del programa es poden extreure dades més exactes i així s'ha realitzat per tal de saber els valors màxims de UGR, realitzant una matriu que dona el valor a cadascuna de les coordenades demanades:



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.400 m, 0.633 m, 1.100 m)



2.173	<10	<10	10	12	15	16	/	/	/
1.839	<10	<10	11	12	15	16	/	/	/
1.504	<10	10	11	13	15	16	/	/	/
1.170	<10	10	11	13	14	16	/	/	/
0.836	<10	10	11	13	15	16	/	/	/
0.501	<10	<10	11	12	15	16	/	/	/
0.167	<10	<10	10	12	15	16	/	/	/
m	0.139	0.417	0.695	0.972	1.250	1.528	1.806	2.084	2.361

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado.

Trama: 9 x 7 Puntos

Il·lustració 40: Exemple de matriu creada a Dialux v4.13 per al càlcul del UGR

Aquest procediment s'ha realitzat per a totes les sales de l'edifici donant com a resultat els següents valors:

Sala	E_m (lux)	E_m/E_{min}	UGR _{max}	Potència (W)	VEEI (W/m ² /100lx)	W/m ²
Taller	515	0,60	22	1250	1,1	4,5
Oficines taller	631	0,56	15	124	1,4	7,7
Vestuari	469	0,59	20	144	1,7	6,0
Menjador conductors	397	0,53	16	108	1,6	5,8
Oficines liquidació	618	0,57	19	124	1,3	7,1
Oficines administració	561	0,63	18	279	1,2	6,3
WC conductors 1	432	0,50	22	91,2	2,0	6,7
WC conductors 2	388	0,67	23	68,6	1,9	7,1
WC Taller	570	0,60	21	114	2,1	12,0
WC oficines 1	264	0,74	24	23,2	2,9	7,4
WC oficines 2	202	0,93	23	11,6	3,4	6,0

Taula 62: Resum de càlculs d'il·luminació per a la planta baixa.

Sala	E_m (lux)	E_m/E_{min}	UGR_{max}	Potència (W)	VEEI (W/m ² /100lx)	W/m ²
Sala juntes	729	0,50	18	155	1,21	8,8
Despatx 1	605	0,56	16	124	1,37	8,3
Despatx 2	624	0,58	16	124	1,35	8,4
Despatx 3	608	0,51	18	155	1,46	8,3
Despatx 4	541	0,60	19	124	1,48	7,7
Despatx 5	571	0,50	17	93	1,37	6,5
Despatx 6	531	0,75	19	62	1,36	5,7
Arxiu	379	0,55	17	72	1,66	4,5
WC 1	202	0,93	23	11,6	2,99	6,0
WC 2	264	0,74	24	23,2	2,94	7,4
Pas	372	0,51	16	270	2,23	8,3

Taula 63: Resum dels càlculs d'il·luminació per a la primera planta.

8.2. Dimensionament de les canonades de subministrament d'aigua

8.2.1. Consideracions prèvies

Per tal de dimensionar la xarxa de canonades de subministrament d'aigua, tant per aigua freda com calenta s'han seguit els següents passos:

Cal tenir en compte les següents condicions imposades pels reglaments aplicables (CTE DB HS 4):

- Velocitat màxima admissible: 2 m/s.
- Màxima pèrdua de càrrega lineal: 40mm.c.a./m
- Pressió mínima a les aixetes: 100kPa

8.2.2. Procediment de càlcul.

Per dimensionar la xarxa de canonades cal tenir en compte el cabal d'aigua que hauran de transportar cada tram, aquest cabal s'obté de la suma de cabals mínims indicats en el Codi Tècnic de l'Edificació i que queden resumits en la següent taula:

Tipus d'aparell	Cabal (L/s)	
	AF	ACS
Rentamans	0,05	0,03
Lavabo	0,1	0,065
Dutxa	0,2	0,1
Inodor	0,1	0
Urinari	0,15	0

Taula 64: Cabals mínims segons aparells.

Un cop conegut el cabal que anirà per a cada tram, s'aplicarà un coeficient de simultaneïtat donat que és improbable que es doni la situació en què totes les aixetes d'un mateix tram estiguin obertes alhora.

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Eq. 1

On:

- k – coeficient de simultaneïtat
- n – número d'aixetes en el tram

Aquest factor sempre serà igual o major que 0,2.

Un cop aplicada l'Eq. 1 per a cada tram a estudiar, es pot conèixer el cabal de càlcul amb el que es continuarà el procediment.

Coneixent el cabal i aplicant una velocitat predeterminada sota el criteri del projectista, en aquest cas s'ha aplicat una velocitat teòrica d'1,1m/s, es pot aplicar la següent equació:

$$D_c[mm] = \sqrt{\frac{4000 \cdot \dot{Q}_{sim} \left[\frac{l}{s} \right]}{\pi \cdot v_c \left[\frac{m}{s} \right]}}$$

Eq. 2

On:

- D_c – diàmetre teòric de la canonada.
- \dot{Q}_{sim} – cabal simultani
- v_c – velocitat de càlcul

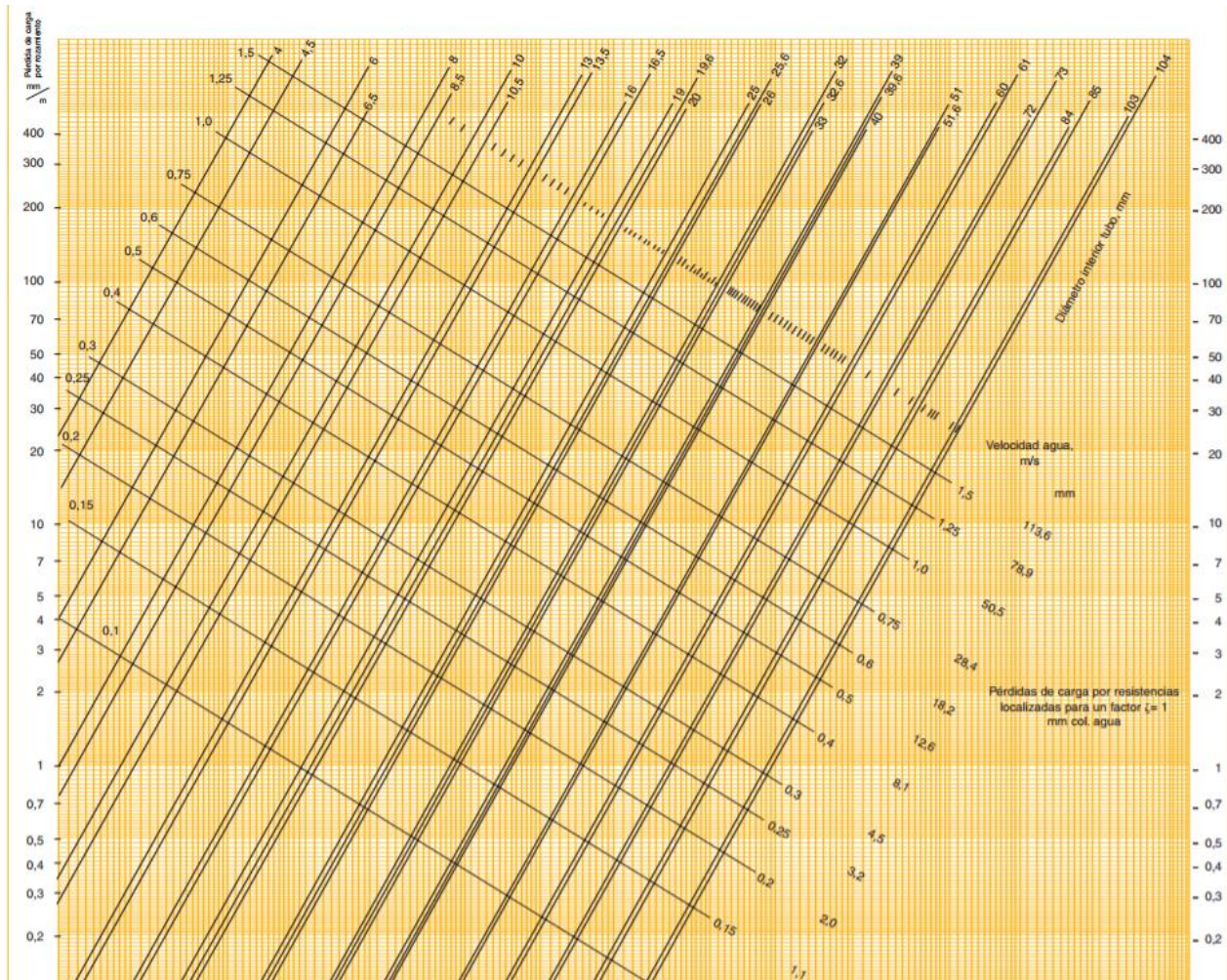
Un cop obtingut el diàmetre orientatiu aplicant l'Eq. 2 cal corregir el valor per a un vàlid segons la normativa UNE EN 1.057 que dona els valors normalitzats dels tubs de coure, que son els següents:

	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
	Diàmetre interior en mm											
6		4,8		4,4		4						
8		6,8		6,4		6						
10		8,8	8,6	8,4		8						
12		10,8	10,6	10,4		10						
14				12,4		12						
15			13,6	13,4		13						
16						14						
18				16,4		16						
22					20,2	20	19,8	19,6	19			
28					26,2	26		25,6	25			
35						33		32,6	32			
40						38						
42						40		39,6	39			
54						52		51,6	51	50		
64										60		
66,7								64,3		62,7		
76,1									73,1	72,1		
88,9										84,9		
108									105		103	

Il·lustració 41: Diàmetres normalitzats per a tub de coure segons UNE 1057

A continuació cal calcular la velocitat real a la que circularà el fluid per l'interior de les canonades amb el nou diàmetre escollit aïllant el terme v_c de l'Eq. 2.

Tenint la velocitat i el diàmetre, per tal d'obtenir la pèrdua de càrrega lineal s'ha recorregut a un àbac de càlcul per a canonades de coure on pel seu interior flueix aigua:



Il·lustració 42: Àbac de càlcul per a canonades de coure.

Utilitzant la gràfica es pot obtenir la pèrdua de càrrega lineal als trams de canonades desitjats en mm.c.a/m.

Un cop obtingut aquest valor, caldrà obtenir la longitud de la canonada, per realitzar aquest pas cal conèixer la longitud real i aplicar-li un factor, que en aquest cas serà un augment del 20% per estimar pèrdues per canvis de direcció i vàlvules en el sistema.

$$L_{eq} = L_{real} \cdot 1,2$$

Eq. 3

On:

- L_{eq} – Longitud equivalent
- L_{real} – Longitud real de la canonada

A continuació s'adjunta la taula amb tots els resultats obtinguts dels trams d'aigua freda i aigua calenta seguint aquest procediment:

	Tram	L (m)	L _{eq} (m)	Cabal (l/s)	Nº aixetes	Factor simultaneïtat	Cabal corregit	Cabal de càlcul (l/s)	Cabal de càlcul (l/h)	Ø teòric (mm)	Ø comercial	Velocitat real (m/s)	Pèrdues lineals (mm.c.a./m)	Pèrdues ppal. (mm.c.a.)	Pressió mínima (kPa)
AF	0 - 1	2,5	3	-				3,85	13869	66,78	72,1	0,94	16	48	449,520
	1 - 2	10	12	-				2,35	8469	52,18	52	1,11	23	276	449,244
	2 - 3	5,8	6,96	0,65	5	0,50	0,33	0,33	1170	19,40	26	0,61	17	118,32	448,061
	2 - 4	2,6	3,12	0,2	2	1,00	0,20	0,48	1710	23,45	26	0,89	38	118,56	448,058
	4 - 5	4,1	4,92	0,55	5	0,50	0,28	0,28	990	17,84	26	0,52	12	59,04	447,468
	2 - 6	3,2	3,84	0,65	2	1,00	0,65	1,55	5589	42,39	52	0,73	9	34,56	447,715
	6 - 7	1,3	1,56	0,30	2	1,00	0,30	0,30	1080	18,63	20	0,95	39	60,84	447,107
	6 - 8	7,5	9	0,90	6	0,45	0,40	0,40	1449	21,58	26	0,76	23	207	445,645
	6 - 9	2,5	3	0,20	2	1,00	0,20	0,20	720	15,22	20	0,64	22	66	447,055
	6 - 10	2	2,4	0,60	1	1	0,60	0,60	2160	26,35	33	0,70	16	38,4	447,331
	6 - 11	2,8	3,36	0,55		1	0,55	0,55	1980	25,23	26	1,04	39,5	132,72	446,388
	11 - 12	2,5	3	0,35	3	0,71	0,25	0,25	891	16,93	20	0,79	28	84	446,215
	11 - 13	2,25	2,7	0,2	2	1,00	0,20	0,20	720	15,22	20	0,64	22	59,4	446,461
	1 - 14	21,5	25,8	1,3	2	1,00	1,30	1,30	4680	38,79	40	1,03	23	593,4	443,310
	14 - 15	15,1	18,12	1,1	2	1,00	1,10	1,10	3960	35,68	40	0,88	17	308,04	440,230
	15 - 16	6	7,2	0,9	2	1,00	0,90	0,90	3240	32,28	33	1,05	35	252	437,710
	1 - 17	8	9,6	0,2	2	1,00	0,20	0,20	720	15,22	16	0,99	22	211,2	447,132
ACS	0 - 1	1	1,2	0,60	5	1,00	0,60	0,60	2162	26,37	33	0,70	27	32,4	349,676
	1 - 2	5	6	0,33	4	0,58	0,19	0,19	686	14,85	20	0,61	16	96	349,040
	1 - 3	1,5	1,8	0,13	2	1,00	0,13	0,13	468	12,27	16	0,65	20	36	348,680
	1 - 4	3,2	3,84	0,03	1	1,00	0,03	0,41	1476	21,79	26	0,77	19	72,96	348,310
	4 - 5	6,7	8,04	0,26	4	0,58	0,15	0,15	540	13,18	16	0,75	17	136,68	348,633
	4 - 6	5,8	6,96	0,2	2	1,00	0,23	0,23	828	16,32	20	0,73	25	174	346,570
	1 - 7	2,8	3,36	0,2	0	1,00	0,20	0,20	720	15,22	20	0,64	22	73,92	348,937
	7 - 8	1,4	1,68	0,1	2	1,00	0,10	0,10	360	10,76	16	0,50	19	31,92	348,314
	7 - 9	2,6	3,12	0,1	2	1,00	0,10	0,10	360	10,76	16	0,50	19	59,28	348,040

Taula 65: Resum dades obtingudes del càlcul de la xarxa de subministrament d'aigua. Columna en verd mostra que la velocitat del fluid es troba entre 0,5 i 2m/s. Última columna mostra els valors mínims de pressió, tots superen els 100kPa i no sobrepassen els 500.

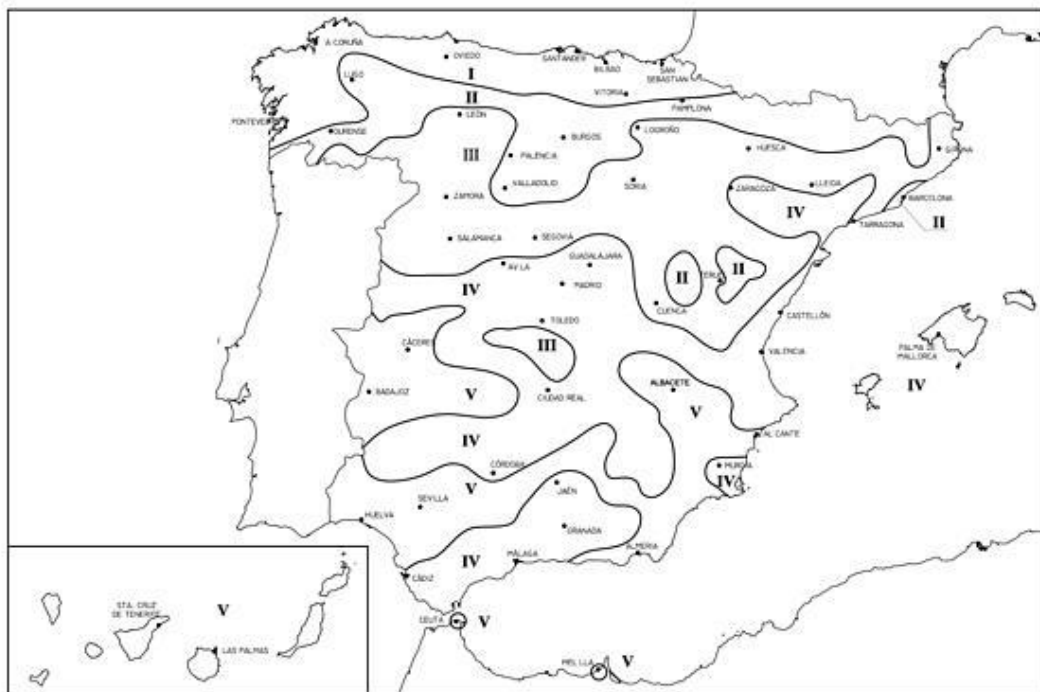
8.3. Dimensionament de la superfície de captació solar

8.3.1. Consideracions prèvies

Per tal de realitzar els càlculs de la instal·lació solar tèrmica cal tenir en compte les següents exigències:

- Es considera un ús de 20 dutxes diàries
- Es necessiten 21L per ús segons el Codi Tècnic a 60°C.

Segons el Reial Decret 14/2006, la localitat es troba en Zona Climàtica II.



Il·lustració 43: Zones climàtiques a Espanya.

8.3.2. Procediment de càlcul

Per tal de dimensionar la instal·lació s'ha recorregut a un software de càlcul que utilitza el mètode f-chart per tal de obtenir els resultats en sistemes de captació d'energia solar tèrmica.

Gràcies a aquest software, introduint els valors del captador solar escollit, una primera aproximació de la quantitat de captadors, la zona climàtica en la que es troba la instal·lació i la orientació i inclinació dels panells en genera una sèrie de resultats que han de ser interpretats pel projectista.

En aquest cas, l'informe obtingut és el següent:

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : Fábricas y talleres
 En el establecimiento se preveen 20 personas.
 Con un consumo previsto de 21 litros por persona.
 La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.
 Consumo total = 420 litros por día.

DATOS GEOGRÁFICOS	
Provincia:	BARCELONA
Latitud de cálculo:	41°
Zona Climática :	2



Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	100	100	100	100	100	100	80	55	100	100	100	100

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días por mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consumo de agua [L/día]:	420	420	420	420	420	420	336	231	420	420	420	420
Tª. media agua red [°C]:	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8
Incremento Ta. [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52
Deman. Ener. [KWh]:	785	696	740	687	695	658	532	374	672	710	716	785

Total demanda energética anual: 8.050 KWh

DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO		Factor de eficiencia óptica	0,794
Modelo	JUNKERS FKT-2S	Coefficiente global de pérdidas	3,863 W/(m ² ·°C)
Dimensiones:	1.175,000 m x 2.170,00 m	Área Útil	2,43 m ² .

3 captadores con un área útil de captación de 7.278 m². Volumen de acumulación ACS de 300 l

Acumulador pequeño para el correcto funcionamiento de la instalación ACS solar

Datos de posición	
Inclinación:	40 °
Desorientación con el sur:	0 °

Pérdidas en el caso General	
Pérdidas por inclinación. (óptima 40°)	0,00%
Pérdidas por desorientación con el sur:	0,00%
Pérdidas por sombras	0 %

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la formula $\text{por} = 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2$.

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

Constantes consideradas en el cálculo	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.96
Temperatura mínima ACS	45°

CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m ² -mes]:	56,11	73,92	110,98	134,10	160,27	169,20	186,00	155,93	121,80	93,00	60,00	49,91
Coef. K. incl[40°] lat[41°]	1,40	1,30	1,18	1,05	0,95	0,93	0,96	1,06	1,22	1,40	1,52	1,50
Rad. inclin. [kWh/m ² -mes]:	78,55	96,10	130,96	140,81	152,26	157,36	178,56	165,29	148,60	130,20	91,20	74,87
Deman. Ener. [KWh]:	785	696	740	687	695	658	532	374	672	710	716	785
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	414	506	690	742	802	829	941	871	783	686	481	395
D1=EA/DE	0,53	0,73	0,93	1,08	1,15	1,26	1,77	2,33	1,16	0,97	0,67	0,50
K1	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
K2	0,82	0,85	0,90	0,94	0,94	0,92	0,93	0,88	0,87	0,91	0,89	0,80
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	1.724	1.589	1.831	1.789	1.777	1.598	1.634	1.544	1.512	1.741	1.720	1.670
D2=EP/DE	2,20	2,28	2,47	2,60	2,56	2,43	3,07	4,13	2,25	2,45	2,40	2,13
f	0,34	0,49	0,61	0,70	0,74	0,80	0,99	1,10	0,76	0,64	0,44	0,33
EU=FDE	270	340	455	478	514	529	526	412	513	452	316	257

Total producción energética útil anual: 5.061 KWh

RESULTADOS

RESULTADO OBTENIDOS

Total demanda energética anual:	8.050 kWh
Total producción energética útil anual:	5.081 kWh
Factor F anual aportado de:	63%

EXIGENCIAS DEL CTE

Zona climática tipo:	2
Sistema de energía de apoyo tipo:	Efecto Joule: electricidad mediante efecto Joule.
Contribución Solar Mínima:	%

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación

	Orien. e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	0,00%	0,00%	0,00%

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

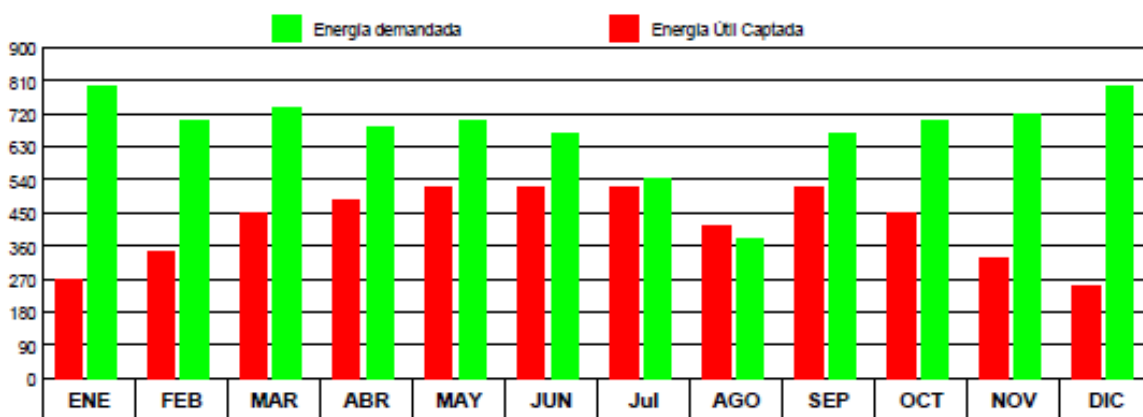
CÁLCULO ENERGÉTICO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Deman. Ener.[kWh/mes]:	785	696	740	687	695	658	532	374	672	710	716	785
Ener. Util cap.[kWh/mes]:	270	340	455	478	514	529	526	412	513	452	316	257
% ENERGIA APORTADA	34%	49%	61%	70%	74%	80%	99%	110%	76%	64%	44%	33%

NO Cumple la condición del CTE, existe algún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Habrà que realitzar alguna de las acciones correctoras que indica el CTE en su apartado 2.1.4

GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



Informe 1: Càlculs segons el mètode f-chart, realitzats segons l'aplicació on-line de Konstruir.com

D'aquesta forma es pot veure com és necessària la instal·lació de 3 captadors solars plans del model descrit en el projecte per tal de proveir d'aigua calenta sanitària la instal·lació.

8.4. Dimensionament de la caldera auxiliar

Per tal d'obtenir la potència necessària per al sistema auxiliar d'obtenció d'aigua calenta sanitària cal tenir en compte els següents punts:

- Es dimensionarà el sistema per a la producció del 100% de la demanda energètica.
- S'utilitzarà un equip basat en un acumulador amb una resistència elèctrica.
- S'utilitzarà un acumulador de 200L (50% del volum total diari demandat)

Primer cal obtenir l'energia demandada diària per a escalfar l'aigua utilitzant la següent fórmula:

$$E_d = Q_{punta} \cdot (T_{ACS} - T_{AF}) \cdot C_e$$

Eq. 4

On

- E_d – Energia demandada (Wh)
- Q_{punta} – Cabal punta (l)
- T_{ACS} – Temperatura d'obtenció de l'ACS
- T_{AF} – Temperatura de la xarxa
- C_e – Calor específic de l'aigua (1,16 Wh)

En obtenir els resultats de l'Eq. 4 caldrà aplicar un rendiment del sistema que caldrà estimar en aquest cas, en base a l'estudi de sistemes semblants, s'utilitza un rendiment del 80%.

$$E_{prod} = E_d \cdot \eta_{prod}$$

Eq. 5

Per als següents passos cal calcular el factor de l'ús del volum en acumulació que ve definit per la següent fórmula i té en compte les característiques geomètriques de l'acumulador.

$$F_{úsacumulació} = 0,63 + 0,14 \cdot \frac{H}{D}$$

On:

- H – altura de l'acumulador.
- D – diàmetre de l'acumulador.

Per últim, la fórmula que cal aplicar per tal d'obtenir la potència necessària a instal·lar cal utilitzar la següent fórmula:

$$P_{caldera} = [Q_{punta} \cdot (T_{ACS} - T_{AF}) - V_{acumulació} \cdot (T_{acumulació} - T_{AF}) \cdot F_{usacumulació}] \cdot 1,16 / \eta_{prod}$$

Eq. 6

Donat que la temperatura de xarxa canvia segons l'època de l'any, s'ha realitzat aquest càlcul per a cada mes i els resultats es mostren en la següent taula

		Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny
Temperatura xarxa Sant Feliu	T_{xSF} (°C)	9,00	10,00	11,00	12,00	14,00	17,00
Potència caldera auxiliar	$P_{caldera}$ (kW)	2,41	2,37	2,32	2,27	2,18	2,04

Juliol	Agost	Septembre	Octube	Novembre	Desembre
19,00	19,00	17,00	15,00	12,00	10,00
1,94	1,94	2,04	2,13	2,27	2,37

Taula 66: Resum de la potència auxiliar de la caldera.

8.5. Dimensionament de la ventilació

8.5.1. Ventilació ambiental

8.5.1.1. Sales amb ocupació permanent

Per tal de dur a terme el càlcul de la ventilació ambiental s'han tingut en compte els 3 mètodes aptes per al càlcul de la ventilació en situacions on existeix una ocupació de persones.

Existeixen tres mètodes de càlcul per a aquest tipus d'instal·lació, així que es calculen els 3 i s'escull amb el qual s'obtingui un cabal de ventilació major.

Mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona

Aquest mètode es basa en assignar una quantitat d'aire per persona, l'ocupació es mostra segons el RITE i el cabal d'aire també queda definit en aquesta normativa.

$$Q_v = P \cdot q_p$$

Eq. 7

On:

- Q_v – cabal d'aire
- P – ocupació
- q_p – cabal unitari per persona

Categoria	l/s per persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Taula 67: cabal unitari segons la qualitat interior de l'aire.

Mètode de qualitat de l'aire percebuda

Per aplicar aquest mètode cal començar amb la següent fórmula:

$$Q_c = 10 \cdot \frac{G_c}{C_{c,i} - C_{c,o}} \cdot \frac{1}{\varepsilon_v}$$

Eq. 8

On:

- Q_c – cabal de ventilació
- G_c – càrrega sensorial en olf
- $C_{c,i}$ – qualitat de l'aire interior percebuda desitjada.
- $C_{c,o}$ – qualitat de l'aire exterior percebuda
- ε_v – efectivitat de la ventilació

La qualitat de l'aire interior percebuda $C_{c,i}$ desitjada ve definida en la Taula 1.4.2.2 del RITE i és la següent:

Categoria	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2
IDA 4	3

Taula 68: Taula 1.4.2.2 del RITE, relació entre qualitat de l'aire i decipols desitjats.

Per una altra banda, la qualitat de l'aire exterior percebuda $C_{c,o}$ en l'entrada se sol considerar nul·la i la càrrega olfactiva G_c es calcula en funció dels ocupants a cada sala i de l'activitat que es realitza en aquesta sala.

	Taxa metabòlica (met)	Càrrega sensorial (olf/ocupant)	CO ₂ (l/h/ocupant)
Sala d'espera	1	1	19
Oficina	1,2	1	19
Sala de conferències	1,2	1	19
Cafeteria, restaurant	1,2	1	19
Comerç (clients assentats)	1,4	1	19
Comerç (clients de peu)	1,6	1,5	19

Taula 69: Dades per al càlcul de la ventilació segons a què està destinada la sala.

Cal aplicar també la següent fórmula:

$$G_c = G_{c,i} \cdot \text{ocupants}$$

Eq. 9

On:

- G_c – càrrega sensorial en olf
- $G_{c,i}$ – càrrega sensorial en olf per ocupant

Mètode indirecte per concentració de CO₂

Aquest mètode és l'últim aplicable a sales dedicades a oficines i zones d'ocupació permanent:

Per aplicar aquest mètode cal conèixer els valors de concentració de CO₂ en l'aire interior sobre l'exterior en funció de la qualitat de l'aire, que venen especificats en el RITE:

Categoria	ppm
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1200

Taula 70: Concentració de CO₂ en els locals. Taula 1.4.2.3 RITE.

Coneixent aquest valors cal aplicar la següent fórmula:

$$Q_h = \frac{G_h}{C_{h,i} - C_{h,o}} \cdot \frac{1}{\varepsilon_v}$$

Eq. 10

On:

- Q_h – cabal de ventilació
- G_h – càrrega contaminant de CO₂ veure Taula 46
- $C_{h,i} - C_{h,o}$ – diferència entre la concentració de CO₂ interior i exterior
- ε_v – efectivitat de la ventilació

Sala	Superfície (m²)	Segons normativa vigent		Modificat	Q _v (m³/h)	Q _c (m³/h)	Q _h (m³/h)
		Ocupació (m²/pers.)	Ocupants	Ocupants			
Despatx 1	15	10	2	1	45	119,83	88,45
Despatx 2	14,6	10	1	1	45	116,64	86,10
Despatx 3	18,6	10	2	2	90	148,59	109,68
Despatx 4	16	10	2	3	135	127,82	94,35
Despatx 5	14,3	10	1	1	45	114,24	84,33
Despatx 6	11,6	10	1	1	45	92,67	68,40
Sala de juntes	17,3	3	6	6	270	138,21	102,02
TOTAL	107,4	-	15	15	675	858,00	633,33

Taula 71: Resultats dels càlculs per a la ventilació ambiental, planta 1a.

Sala	Superfície (m²)	Segons normativa vigent		Modificat	Q _v (m³/h)	Q _c (m³/h)	Q _h (m³/h)
		Ocupació (m²/pers.)	Ocupants	Ocupants			
Oficines taller	16,0	10	1,6	2	90	104,37	64,65
Oficines liquidació	17,5	10	1,75	2	90	114,15	70,71
Oficines administració	44,3	10	4,43	5	225	288,97	178,99
Hall	26,7	10	2,67	1	45	174,17	107,88
TOTAL	104,5	-	7,8	10,0	450,0	681,7	422,2

Taula 72: Resultats dels càlculs per a la ventilació ambiental, planta baixa.

8.5.1.2. Sales amb ocupació no permanent

Per a les sales les quals no es troben ocupades la majoria del seu temps s'ha utilitzat el mètode indirecte per unitat de superfície que es basa en la següent taula de valors:

Categoria	l/s per m ²
IDA 1	-
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Taula 73: Valors de càlcul segons el RITE.

Així, en aquestes sales el cabal d'aire a ventilar en resulta de multiplicar el valor de la taula corresponent a la IDA 2 (0,83 l/s·m²) per la superfície de cada local.

Sala	Superfície (m ²)	l/s per m ²	Cabal (m ³ /h)
Arxiu	16,1	0,83	48,1
Menjador conductors	18,7	0,83	55,9

Taula 74: Resultats de cabal de ventilació per a dependències amb ocupació no permanent.

8.5.1.3. Lavabos

Per als lavabos, donat que la instal·lació ha d'anar a part de la resta i només s'ha d'extreure aire s'ha calculat pel mètode de les renovacions per hora. Aquest mètode es basa en designar una quantitat de renovacions del volum d'aire contingut dintre de la sala en el període d'una hora, donant el volum d'aire a circular:

Sala	Superfície (m ²)	Alçada (m)	Volum (m ³)	Renovacions/h	Cabal (m ³ /h)
WC1	2,6	2,85	7,4	14	103,7
WC2	4,1	2,85	11,7	14	163,6
TOTAL	6,7	-	19,1	-	267,3

Taula 75: Resultats de la ventilació per als lavabos de la primera planta

Sala	Superfície (m ²)	Alçada (m)	Volum (m ³)	Renovacions/h	Cabal (m ³ /h)
WC conductors 1	13,4	2,8	37,5	14	525,3
WC conductors 2	11,8	2,8	33,0	14	462,6
WC Taller	9,4	2,8	26,3	14	368,5
WC oficines	6,9	2,8	19,4	14	272,0
TOTAL	41,5	-	116,3	-	1628,4

Taula 76: Resultats de la ventilació per als lavabos de la planta baixa.

8.5.2. Ventilació localitzada

Tal i com s'explica en la memòria, la ventilació localitzada està destinada a evacuar els fums produïts pels treballs de soldadura i pels fums d'escapament del vehicles en l'interior del taller.

8.5.2.1. Campana extractora zona soldadura

Per calcular el cabal d'extracció de la campana de la zona de soldadura s'ha recorregut a les recomanacions del fabricant Soler&Palau que es documenten en el seu manual pràctic de ventilació:

En aquest document es recomana un cabal de $2.000 \text{ m}^3/\text{h}$ d'aire per metre de longitud de campana.

Dimensions de la campana: $1000 \times 500 \text{ mm}$, així, s'evacuarà un total de **$2.000 \text{ m}^3/\text{h}$** .

8.5.2.2. Extracció fums d'escapament

Seguint els consells del manual de Soler&Palau s'ha utilitzat la següent taula per a determinar la velocitat amb la que s'han d'extreure els fums d'escapament dels autobusos.

Tipus de contaminant a extreure	Velocitat de captació (m/s)
Gasos, vapors	5 - 10
Fums	7 - 10
Pols fi i lleuger	10 - 13
Pols seca i pòlvora	13 - 18
Pols industrials mitjos	18 - 20
Pols pesat	20 - 23
Pols pesat o humit	>23

Taula 77: Velocitat de captació de fums en funció del contaminant.

Tenint en compte aquests valors el fabricant Soler&Palau dona uns valors recomanats de cabals per a campanes individuals amb marc que donen un cabal de $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ per assegurar una velocitat de captació de $7,5 \text{ m/s}$ en l'entrada quan la boca d'extracció se situa a menys de 150 mm del focus de contaminació

Així, el cabal per unitat d'extracció resulta en **$432 \text{ m}^3/\text{h}$**

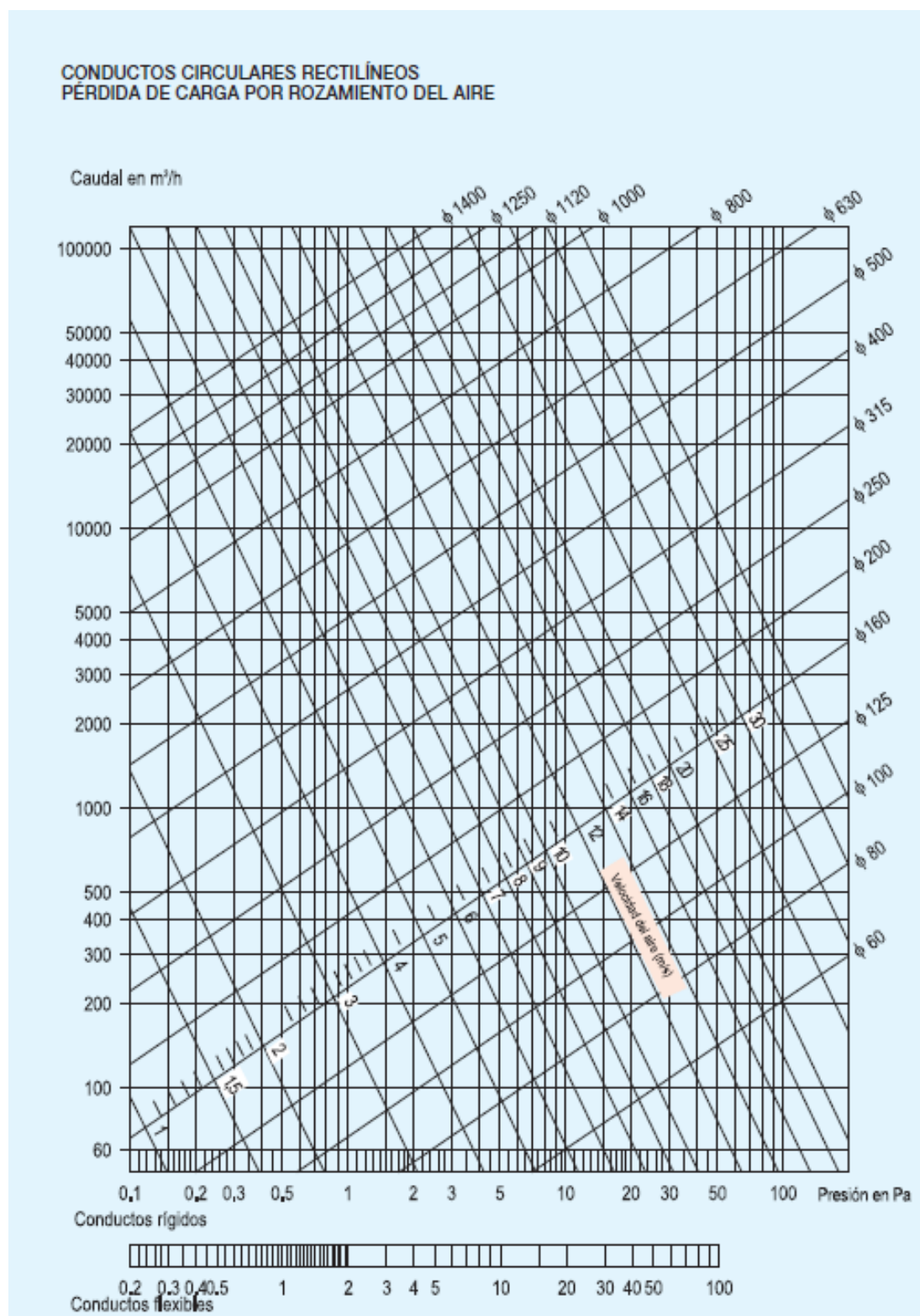
8.5.3. Dimensionat de les canonades

Per tal de dimensionar les canonades de ventilació s'ha seguit un procediment semblant a l'explicat en l'annex de càlcul de dimensionat de les canonades de distribució d'aigua sanitària.

S'ha partit dels cabals obtinguts en els apartats anteriors i s'ha utilitzat el mètode de pèrdua de càrrega constant.

Aquest mètode consisteix en fixar una pèrdua de càrrega lineal per als tubs de ventilació, en aquest cas, s'ha estipulat una pèrdua de 0,1mmca/m de canonada.

Si s'utilitza un àbac de càlcul per a ventilació es pot obtenir el diàmetre a utilitzar de la canonada creuant el valor de la pèrdua de càrrega amb el cabal a transportar per a cada tram.



Il·lustració 44: Àbac de càlcul per a canonades circulars.

Un cop obtinguda la pèrdua lineal es pot obtenir la pèrdua de càrrega per fregament en els trams rectes multiplicant la longitud del tram per la pèrdua lineal.

Per tal d'obtenir la pèrdua de càrrega degut a altres elements s'ha tingut en compte:

- Difusors: la pèrdua de càrrega que suposa cada difusor ve donada pel fabricant segons el cabal i la velocitat a la que circula l'aire.

Caudal m³/h	Ángulo aletas	Velocidad m/s	P. carga mm.c.a.	N. sonoro db(A)	Alcance m.
100	22°	2,2	0,4	16	0,8
	47°	1,1	0,2	<15	0,3
	62°				
150	22°	3,3	0,8	29	0,8
	47°	1,7	0,4	16	0,8
	62°	1,4	0,3	<15	0,6
200	22°	4,4	1,5	41	2,0
	47°	2,2	0,6	22	1,1
	62°	1,9	0,5	21	0,9
250	22°				
	47°	2,8	1	29	1,6
	62°	2,3	0,7	29	1,2
300	22°				
	47°	3,4	1,6	37	2,0
	62°	2,8	1,1	38	1,5

Taula 78: Valors de pèrdua de càrrega per als difusors EDRO-16. Font: Euroclima

- Reixes d'extracció: la pèrdua de càrrega deguda a aquests elements s'ha obtingut del catàleg del fabricant.

ALTURA					
	500				
	400				
	350				
	300				
	250				
	200			200	
	150		200		300
	100	200	300	400	
m³/h					
100	Vel.[m/s]	3,6			
	P [mm.c.a.]	0,8			
	Nv. Son [dB(A)]	<15			
150	Vel.[m/s]	5,4	3,5		
	P [mm.c.a.]	2,1	0,8		
	Nv. Son [dB(A)]	23	<15		
200	Vel.[m/s]	7,2	4,7		
	P [mm.c.a.]	3,8	1,5		
	Nv. Son [dB(A)]	31	22		
300	Vel.[m/s]		7	5,2	3,9
	P [mm.c.a.]		3,5	1,9	1
	Nv. Son [dB(A)]		33	27	22

Taula 79: Valors de pèrdua de càrrega per a les reixes E-FH. Font: Euroclima

- Colzes, derivacions i altres trams no rectilinis de la instal·lació: per tal d'obtenir aquests valors de pèrdues s'ha recorregut a un seguit de taules proporcionades en el manual pràctic de ventilació de Soler&Palau que donen un coeficient n el qual s'ha de multiplicar per la pressió dinàmica al conducte i així obtenir la pèrdua de càrrega deguda a l'element.

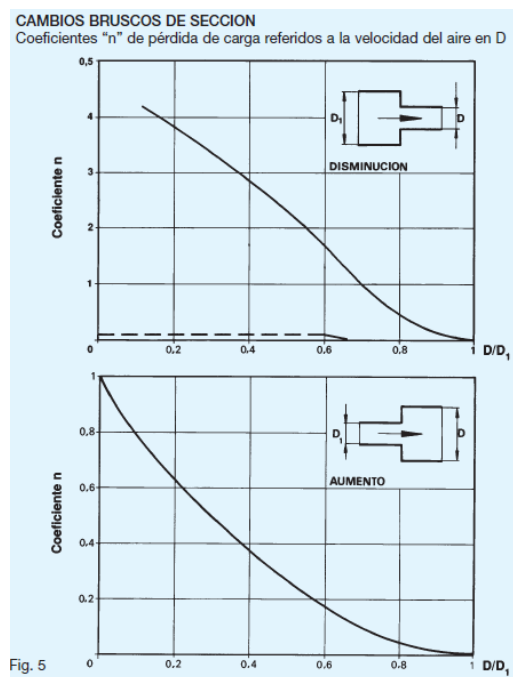
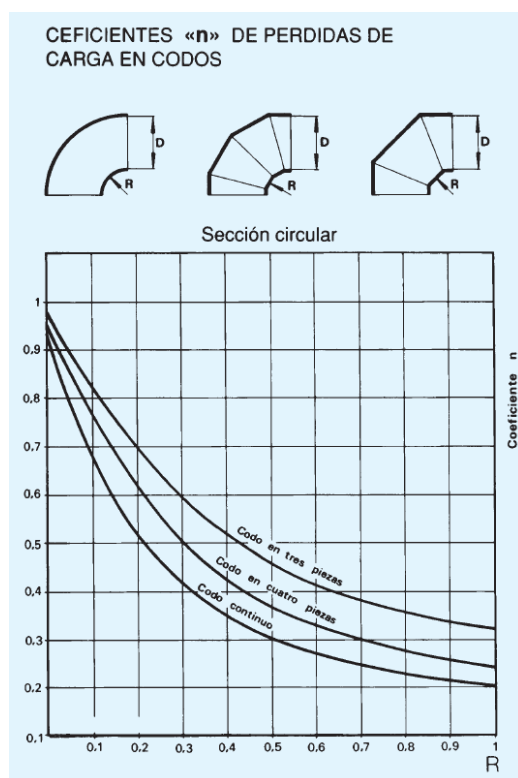
$$P_d = \frac{v^2}{16}$$

Eq. 11

On:

- P_d pressió dinàmica (mmca)
- v – velocitat de l'aire (m/s)

Utilitzant aquesta equació es pot aproximar la pressió dinàmica de l'aire al passar pels conductes, valor que caldrà utilitzar en el següent pas.



SEPARACION Y UNION DE CAUDALES

Q_d/Q_g	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Separación						
n_a	0,96	0,88	0,89	0,96	1,1	1,29
n_d	0,05	-0,08	-0,04	0,07	0,21	0,35
Unión						
n_a	-1,2	-0,4	0,1	0,47	0,73	0,92
n_d	0,06	0,18	0,3	0,4	0,5	0,6

Gràfica 2: valors de coeficient de pèrdues de càrrega per a conductes de ventilació. S&P.

De les anteriors taules i gràfiques podem obtenir els valors de coeficient “n” per a cada element i la pèrdua total s’obté amb la següent equació:

$$P_t = n \cdot P_d$$

A continuació s’adjunten els valors obtingut fruit de l’aplicació d’aquest mètode:

	Tram	L (m)	Q (m³/h)	PI (mmca/m)	Øc(mm)	v(m/s)	P _i (mmca)	P _d (mmca)	P _{act.} (mmca)	P _{ir} (mmca)
PRIMERA PLANTA	1-2	3,2	627,12	0,1	250	3,55	0,32	0,79	0,00	0,32
	2-3	3,3	510,49	0,1	250	2,89	0,33	0,52	0,00	0,33
	3-4	3,4	390,65	0,1	200	3,45	0,34	0,75	0,67	1,01
	4-5	4,4	242,06	0,1	200	2,14	0,44	0,29	0,69	1,13
	5-6	3,1	114,24	0,1	125	2,59	0,31	0,42	0,79	1,10
	1-7	1,5	278,98	0,1	200	2,47	0,15	0,38	0,00	0,15
	7-8	7,6	140,78	0,1	200	1,24	0,76	0,10	0,23	0,99
	8-9	2,9	48,11	0,1	125	1,09	0,29	0,07	0,12	0,41
	1-10	3,0	737,54	0,1	250	4,17	0,30	1,09	0,27	0,57
PLANTA BAIXA	10-11	0,5	459,00	0,1	250	2,60	0,05	0,42	0,00	0,05
	11-12	2,5	362,68	0,10	250	2,05	0,25	0,26	0,39	0,65
	12-13	2,8	266,36	0,10	200	2,36	0,28	0,35	0,52	0,80
	13-14	2,3	170,03	0,10	200	1,50	0,23	0,14	0,21	0,44
	14-15	3,6	55,88	0,10	125	1,26	0,36	0,10	0,19	0,55
	10-17	3,4	278,54	0,10	200	2,46	0,95	0,38	0,57	1,52
	17-18	1,2	150	0,10	160	2,07	0,55	0,27	0,8	1,35
	17-19	5,7	104,37	0,10	125	2,36	1,12	0,35	0,52	1,65

Taula 80: Resum dels càlculs per a la xarxa d'impulsió d'aire

Tram	L (m)	Q (m ³ /h)	PI (mmca/m)	Øc(mm)	v(m/s)	P _i (mmca)	P _d (mmca)	P _{act.} (mmca)	P _{lr} (mmca)
1-3	3	94,64	0,1	125	2,14	0,3	0,29	0,14	0,44
2-3	1,6	149,24	0,1	160	2,06	0,16	0,27	0,13	0,29
3-17	1,4	243,88	0,1	200	2,16	0,14	0,29	0,17	0,31
4-5	1	72,31	0,1	100	2,56	0,1	0,41	0,00	0,10
5-6	1,25	172,31	0,1	160	2,38	0,125	0,35	0,00	0,13
7-6	2,3	287,60	0,1	200	2,54	0,23	0,40	0,20	0,43
6-8	1,1	559,91	0,1	250	3,17	0,11	0,63	0,00	0,11
8-9	2	709,91	0,15	250	4,02	0,3	1,01	0,00	0,30
10-11	1,7	126,31	0,1	125	2,86	0,17	0,51	0,80	0,97
11-12	1,25	252,62	0,1	200	2,23	0,125	0,31	0,00	0,13
12-14	2	402,62	0,1	200	3,56	0,2	0,79	0,40	0,60
14-15	1,8	594,78	0,1	250	3,37	0,18	0,71	0,35	0,53
15-9	0,7	874,30	0,1	280	3,94	0,07	0,97	0,00	0,07
9-16	1	1584,21	0,1	355	4,45	0,1	1,24	0,74	0,84
16-17	2,85	1584,21	0,1	355	4,45	0,285	1,24	0,62	0,90
17-ext	3	1828,09	0,15	355	5,13	0,45	1,65	0,00	0,45

Taula 81: Resum del dimensionament per a les canonades de la xarxa d'extracció.

Tram	L (m)	Q (m³/h)	PI (mmca/m)	Øc(mm)	v(m/s)	P _i (mmca)	P _d (mmca)	P _{act.} (mmca)	P _t (mmca)
Únic	4	2000	0,7	250	11,32	2,80	8,01	2,00	12,81

Taula 82: Càlculs de l'extracció de la zona de soldadura.

Tram	L (m)	Q (m³/h)	PI (mmca/m)	Øc(mm)	v(m/s)	P _i (mmca)	P _d (mmca)	P _{act.} (mmca)	P _t (mmca)
Flexible	7	432	2,0	125	9,78	13,00	5,98	1,49	20,47
Rígid	6	432	1	160	5,97	3,00	2,23	0,56	5,78

Taula 83: Càlculs per a l'extracció dels fums d'escapament.

8.5.4. Determinació del tram més desfavorable

Aquest pas només s'ha d'aplicar per a aquelles xarxes on hi ha més d'una entrada o sortida, per tant només s'aplica a la xarxa de ventilació (impulsió i extracció) ambiental, per tal de determinar on sorgeix la pèrdua de càrrega més elevada i així seleccionar correctament la unitat d'impulsió i extracció.

Per tal d'avaluar el tram amb més pèrdua de càrrega primer cal identificar quins són els trams candidats, els quals són aquells on hi ha més longitud de canonada des de el punt de presa d'aire o d'impulsió fins a la unitat motora. Així com altres possibles entrades o sortides les quals per les seves característiques físiques comptin amb més impediment per al pas de l'aire.

Per cada tram candidat caldrà estudiar la pèrdua de càrrega lineal, la que es genera a l'entrada o a la sortida, la que generen els canvis de secció, i la pressió dinàmica, que s'obtindrà utilitzant l'equació anteriorment explicada però utilitzant el valor de velocitat més alt de tot el tram. Un cop realitzat aquest estudi per tal d'escollir la unitat d'impulsió o extracció d'aire es tindrà en compte el valor més alt dels obtinguts i el valor de cabal total a mobilitzar.

Els resultats queden explicats a continuació en les següents taules:

	TRAM	P _i (mmca)	v _{max} (m/s)	P _d (mmca)	P _{tot} (mmca)
XARXA IMPULSIÓ	1-6	3,89	3,55	0,79	4,68
	1-9	1,55	2,47	0,38	1,93
	1-15	2,51	2,60	0,42	3,73
	1-18	2,22	2,46	0,38	3,40

Taula 84: Pèrdua de càrrega major per a la xarxa d'impulsió.

	TRAM	P_{lr} (mmca)	v_{max} (m/s)	P_d (mmca)	P_{tot} (mmca)
XARXA EXTRACCIÓ	1-3	0,44	2,14	0,29	1,53
	2-3	0,29	2,06	0,27	1,36
	4-9	0,64	4,02	1,01	2,45
	7-9	0,84	4,02	1,01	3,75
	10-9	2,30	3,94	0,97	4,07
	10-ext	4,49	5,13	1,65	6,13

Taula 85: Càlculs de la pèrdua de càrrega major per a la xarxa d'extracció.


Així s'observa com en la xarxa d'impulsió el tram més desfavorable va des del punt 1 fins al 6 i ja n'obtenim directament la pèrdua de càrrega, que són 4,7mmca.

En el cas de la xarxa d'extracció, cal realitzar la suma dels trams més desfavorables consecutius que en aquest cas resulta ser des del punt d'extracció 10 fins a l'exterior, que suma una pèrdua de càrrega de 6,13 mmca.

8.6. Instal·lació de climatització

Per a la realització dels càlculs de càrregues tèrmiques s'ha fet ús d'un full de l'empresa Mitsubishi Electric a partir del qual s'entren els condicionants de cada sala, esmentats en la memòria i calcula la quantitat de calories que són necessàries per mantenir la sala a la temperatura objectiu entrada per l'usuari.

A continuació es mostra una captura d'un exemple amb una de les sales:



CÁLCULO DE CARGAS

OBRA		SANT FELIU LL.							
LOCALIZACIÓN		BARCELONA				SANT FELIU LL.			
		T (°C)		H.R. (%)		T (°C)		H.R. (%)	
Verano ext.		31	68			Invierno ext.	2	68	
Verano int.		23	52			Invierno int.	23	45	
ESTANCIA		Comedor							
		Superficie	15,0	Altura	2,8	Volumen	42,0		
		VERANO				INVIERNO			
Transmisión		S (m2)	K	ΔT	SENSIBLE	S (m2)	K	ΔT	SENSIBLE
	Cristal simple	0,0	5,5	8	0,0	0,0	5,5	21	0,0
	Cristal doble	1,8	2,3	8	33,1	1,8	2,3	21	86,9
	Pared ext.	10,4	1,4	8	116,0	10,4	1,4	21	304,6
	Pared int.	22,7	1,7	4	154,2	22,7	1,7	10,5	404,8
	Pared med.	10,4	1,5	4	62,2	10,4	1,5	10,5	163,2
	Techo	15,0	1,4	4	84,0	15,0	1,4	10,5	220,5
	cubierta	0,0	0,8	36	0,0	0,0	0,8	17	0,0
	Suelo	15,0	1,2	4	72,0	15,0	1,2	10,5	189,0
		Total transmisión (Kcal/h)				521,5			
						Total transmisión (Kcal/h)			
						1369,0			
Radiación	Irradiación	306							
	Orientación	SE	Hora 11						
	Atenuación	0,41	C.Blanca						
	Superficie	10,4							
		Total radiación (Kcal/h)				1304,8			
Ocupación	Nº personas	1							
	Latente	42	Total 42						
	Sensible	62	Total 62						
		Total ocupación (Kcal/h)				104,0			
Iluminación	Watts/m2	8,27	Total 106,7						
	Otros (W)	304	Total 261,4						
		Total iluminación (Kcal/h)				368,1			
						Coeficiente de seguridad 1,2			
		TOTAL INTERIOR (Kcal/h)				2298,4			
						TOTAL INTERIOR (Kcal/h)			
						1642,8			
Ventilación	m3/h totales	120	Oficinas						
			Vol. Esp.	Total	Rend.Ref.	Entalpía	Volumen	Total	Rend.Cal.
	Latente	5,2	0,882	707,5	LOSSNAY	3,4	0,785	519,7	LOSSNAY
	Sensible	5,2	0,882	707,5	0%	3,4	0,785	519,7	0%
		1,7	0,882		1415,0	4,7	0,785		1039,5
		TOTAL REFRIGERACIÓN (Kcal/h)				3713,4			
						TOTAL CALEFACCIÓN (Kcal/h)			
						2682,3			

Il·lustració 45: Captura del full principal del programa de càlcul de càrregues tèrmiques, Mitsubishi Electric.

A continuació es mostren les dades que s'han utilitzat per al càlcul de càrregues tèrmiques per a cada sala, així com els resultats obtinguts.

Sala	Superfície (m ²)	Alçada (m)	Ocupació (pers.)	Vidre doble (m ²)	Paret ext. (m ²)	Paret int. (m ²)	Paret mig. (m ²)	Il·luminació (W/m ²)	Ventilació (m ³ /h)	Refrigeració (kcal/h)	Calefacció (kcal/h)	Refrigeració (kW)	Calefacció (kW)
Oficines liquidació	17,5	2,8	2	1,9	8,9	31,1	8,9	7,1	114	3703,4	2819,5	4,3	3,3
Oficines administració	44,3	2,8	4	7,2	37,94	0	15,4	6,3	290	10938,8	6010,3	12,7	7,0
Oficines taller	16	6	2	0	15,3	0	31,8	2,61	105	3884,1	2572,7	4,5	3,0
Menjador conductors	18,7	2,8	2	6,44	22,68	15,54	7,7	5,78	56	3810,9	2366,3	4,4	2,8
Despatx 1	15	2,8	1	1,8	10,36	22,68	10,36	8,27	120	3713,4	2682,3	4,3	3,1
Despatx 2	14,6	2,8	1	1,8	10,192	22,68	10,192	8,41	117	3580,5	2557,0	4,2	3,0
Despatx 3	18,3	2,8	2	5,4	22,68	23,38	6,16	8,41	148	4276,0	3501,0	5,0	4,1
Despatx 4	16	2,8	2	1,8	10,5	24,08	10,5	7,69	128	4207,2	2822,0	4,9	3,3
Despatx 5	14,3	2,8	1	1,8	9,38	24,08	9,38	7,69	115	3627,7	2593,0	4,2	3,0
Despatx 6	11,6	2,8	1	1,56	13,02	0	27,02	5,65	95	1942,1	2194,8	2,3	2,6
Sala de juntes	17,3	2,8	6	5,4	24,808	16,38	8,428	8,83	139	5288,0	3469,2	6,1	4,0

Taula 86: Dades introduïdes al full de càlcul de Mitsubishi Electric i els resultats obtinguts.

8.7. Instal·lació de protecció contra incendis

8.7.1. Càlcul de la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida.

Per calcular aquest factor bàsic per tal de caracteritzar el nivell de risc intrínsec de l'edifici cal aplicar la següent fórmula descrita en l'apartat 3.2 de l'annex I del RSCIEI:

$$Q_s = \frac{\sum G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra$$

Eq. 12

On:

- Q_s : densitat de la càrrega de foc ponderada i corregida de l'àrea.
- G_i : massa en kg de cadascun dels combustibles a tenir en compte.
- q_i : poder calorífic dels combustibles.
- C_i : coeficient adimensional del grau de perillositat.
- Ra : coeficient de grau de perillositat corresponent al perill per la activació.
- A : superfície construïda del sector d'incendi.

Per aplicar aquesta equació cal tenir en compte el poder calorífic de cada combustible així com la quantitat de cadascun que s'emmagatzema. A continuació s'observa una taula:

Material	G_i (kg)	q_i (Mcal/kg)	C_i	Ra
Oli mineral	2150	10	1,3	1
Dissolvents	400	10	1,3	1,5
Greixos	250	10	1,3	1
Cautxú	1000	10	1,3	1
Pintura	50	10	1,3	1

Taula 87: Quantitat de material emmagatzemat, poder calorífic, C_i i Ra aplicable.

Per a les activitats on no s'emmagatzema cap combustible l'equació 10 canvia i s'aplica segons la superfície que ocupa:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra$$

Eq. 13

Zona	Activitat/Material	Superfície (m²)	q _s (Mcal/m²)	R _a	C _i
Despatxos	Oficina	211,9	192	1,5	1,3
WC	-	105,04	-	-	-
Menjador	Alimentació, plats precuinats	18,7	48	1	1

Taula 88: Resum de les activitats a tenir en compte en l'edifici d'oficines.

Aplicant les fórmules anteriorment esmentades (Eq. 9 i 10) amb els valors de les taules obtenim una càrrega de foc per a l'emmagatzemament de productes de **285,02Mcal/m²** i per a les activitats d'oficina de **236 Mcal/m²**.

Per a unificar els dos valors es recorre a una tercera equació descrita en el reglament:

$$Q_s = \frac{\sum Q_{si} \cdot A_i}{\sum A_i}$$

Eq. 14

Així, aplicant Eq. 14 obtenim un valor de **257 Mcal/m²**.

8.8. Instal·lació elèctrica.

8.8.1. Dimensionament dels conductors

Intensitat

Per al dimensionament de la instal·lació elèctrica s'han utilitzat les següents fórmules:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)}$$

Eq. 15

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)}$$

Eq. 16

On:

- I – intensitat (A)
- P – potència (VA)
- U – tensió (V)
- $\cos(\varphi)$ – factor de potència

Aplicant aquestes fórmules trobem la intensitat que circularà pel conductor, s'utilitza el factor $\sqrt{3}$ en els casos en el quals el sistema és trifàsic.

Resistència del conductor

$$R_{\text{conductor}} = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

Eq. 17

On:

- $R_{\text{conductor}}$ – resistència del conductor (Ω)
- ρ – resistivitat del material del conductor ($\Omega \cdot m$)
- S – secció del conductor

Intensitat de curtcircuit

Per a conèixer aquest valor haurà calgut calcular la resistència pròpia del conductor utilitzant l'anterior fórmula substituint L per la longitud de cable existent entre els punts en els quals es vol estudiar aquesta intensitat.

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U_{ef}}{R_{conductor}}$$

On:

- I_{cc} – intensitat de curtcircuit (A)
- U_{ef} – tensió eficaç d'alimentació (V)
- $R_{conductor}$ – resistència conductor (Ω)

Caiguda de tensió

Per a complir amb el REBT cal no superar els valors límits especificats de caiguda de tensió (3% per il·luminació i 5% per a altres circuits)

$$\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\delta \cdot S}$$

On:

- ΔU – caiguda de tensió (V)
- I – intensitat que circula pel conductor (V)
- L – longitud del conductor (m)
- δ - conductivitat del cable conductor
- S – secció del conductor (mm^2)

Caiguda de tensió percentual

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100$$

On:

- $\Delta U_{\%}$ – caiguda de tensió (%)
- ΔU – caiguda de tensió (V)
- U – tensió d'alimentació (V)

Aplicant aquestes fórmules i els factors de simultaneïtat a les càrregues es poden obtenir els valors amb els quals s'ha dimensionat la instal·lació elèctrica.

A banda, cal mencionar que segons la ITC-BT 47, cal utilitzar un factor de majoració de càrregues de 1,25 en el casos en que la línia alimenti motors.

Oficines	Potència (W)	Tensió (V)	Simultaneïtat	Factor de majoració	Potència càlcul (W)	Cos ϕ	Longitud (m)	Intensitat (A)	Secció (mm ²)	Resistència conductor	Icc (kA)	ΔU (V)	ΔU (%)	Factor d'ús	Intensitat IGA
Il·luminació 1a planta	1214	230	0,75	1	910	0,95	33	4,2	1,5	0,37	0,49	3,3	1,4	0,8	3,3
Il·luminació PB	1196	230	0,75	1	897	0,95	30	4,1	1,5	0,34	0,54	2,9	1,3	0,8	3,3
Climatització	900	230	1	1	900	0,7	33	5,6	2,5	0,22	0,8	2,6	1,1	0,9	5,0
Endolls PB	6230	230	0,75	1	4673	0,95	30	21,4	6	0,09	2,16	3,8	1,7	0,75	16,0
Endolls 1a planta	2800	230	0,75	1	2100	0,95	30	9,6	2,5	0,20	0,90	4,1	1,8	0,9	8,6
Endolls banys	1200	230	0,75	1	900	1	25	3,9	2,5	0,17	1,08	1,4	0,6	0,8	3,1
SAI	3600	230	1	1	3600	1	25	15,7	4	0,11	1,73	3,5	1,5	0,7	11,0
Ventiladors	300	230	1	1,25	300	0,85	20	1,5	2,5	0,14	1,35	0,4	0,2	1	1,5
Il·luminació	1260	230	0,7	1	882	0,95	25	4,0	1,5	0,28	0,65	2,4	1,0	0,8	3,2
Columnes	7500	400	1	1,25	9375	0,85	10	15,9	2,5	0,07	2,71	2,3	0,6	0,9	14,3
Maquinària	6500	400	0,75	1,25	6094	0,8	30	11,0	2,5	0,20	0,90	4,7	1,2	0,8	8,8
Gen. ACS	3500	230	1	1	3500	1	20	15,2	2,5	0,14	1,35	4,3	1,9	0,5	7,6
Extracció loc.	650	230	0,75	1,25	609	0,85	20	3,1	2,5	0,14	1,35	0,9	0,4	1	3,1
Unitat exterior clima	17730	400	1	1,25	17730	0,8	25	32,0	10	0,04	4,33	2,9	0,7	0,7	22,4
Sortidor gasoil	2000	400	1	1,25	2500	0,9	5	4,0	2,5	0,03	5,41	0,3	0,1	1	4,0
Sortidor AD Blue	400	230	1	1,25	500	0,85	8	2,6	2,5	0,05	3,38	0,3	0,1	1	2,6
Il·luminació	120	230	1	1	120	0,95	7	0,5	1,5	0,08	2,32	0,1	0,0	1	0,5
Il·luminació ext.	1053	230	1	1	1053	0,95	90	4,8	2,5	0,61	0,30	6,2	2,7	0,8	3,9
Càrrega 1	7400	230	1	1	7400	1	22	32	10	0,04	4,92	2,5	1,1	0,5	16,1
Càrrega 2	7400	230	1	1	7400	1	18	32	10	0,03	6,01	2,1	0,9	0,5	16,1
Carrega 3	7400	230	1	1	7400	1	16	32	10	0,03	6,76	1,8	0,8	0,5	16,1
Carrega 4	7400	230	1	1	7400	1	11	32	10	0,02	9,84	1,3	0,5	0,5	16,1
Túnel rentat	5300	410	1	1,25	6625	0,9	70	10,4	4	0,30	0,62	6,5	1,6	0,75	7,8
Endolls exteriors	10000	230	0,5	1	5000	0,8	100	9,8	6	0,28	0,65	5,8	2,5	1	9,8

Taula 89: Resultats del procés de càlcul per al dimensionament de la instal·lació elèctrica, dades entrades i valors finals.

8.8.2. Càlcul del volum perillós

Per a les zones amb risc d'explosió o d'incendi degut a les característiques de les activitats que es desenvolupen cal seguir el procediment explicar en la normativa UNE 60079:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\left(\frac{dG}{dt}\right)_{max} \cdot T}{k \cdot LIE \cdot 293}$$

Eq. 18

On:

- dV/dt – cabal mínim d'aire fresc (m^3/s)
- dG/dt – taxa màxima d'escapament (kg/s)
- LIE_m – límit inferior d'explosivitat (kg/m^3)
- K – factor de seguretat
- T – temperatura ambient (K)

Desenvolupant l'expressió anterior i amb les dades obtingudes de la taula de la pàgina 50 de la normativa UNE-EN 600079 que es mostra a continuació obtenim un valor de cabal mínim d'aire fresc de $\left(\frac{dV}{dt}\right)_{min} = 2,37 \cdot 10^{-2} m^3/s$

Les dades per a realitzar aquest càlcul han sigut les següents:

dG/dt	(kg/s)	5,0E-04
LIE	(kg/m³)	4,3E-02
	vol. (%)	1
Temperatura ambient	(°C)	25

Taula 90: Dades necessàries per a l'obtenció del volum perillós.

La taxa màxima d'escapament es considera de 0,5gr/s donat que es el que indica la directiva 96/27/CEE en cas d'impacte de vehicles, que en aquest cas, s'utilitza per assimilar-se a una fuga de gasoil en un dels conductes dels vehicles o en el dipòsit de combustible.

Per a obtenir el volum de perillositat cal utilitzar la següent fórmula:

$$V_z = f \cdot \frac{(dV/dt)_{min}}{C}$$

Eq. 19

On:

- V_z – volum perillós (m^3)
- f – factor destinat a tenir en compte els obstacles que es poden produir en la ventilació
- C – quantitat de renovacions per segon

De la mateixa forma que abans, utilitzant aquesta expressió s'obté un volum de perillositat de $V_z = 85,15m^3$.

Considerant que la superfície en la qual es treballa en el taller no és en la seva totalitat donat que existeixen zones de mobiliari i maquinària no dedicada al treball amb combustibles s'estima una superfície de treball de $170m^2$.

Amb aquesta suposició podem calcular l'alçada fins la qual ens trobarem amb volum perillós i per tant caldrà aplicar mesures de seguretat pel que es refereix a la instal·lació elèctrica:

$$h_{perillositat} = \frac{V_z}{A_{treball}}$$

Eq. 20

On

- $h_{perillositat}$ – alçada de perillositat (m)
- V_z – volum perillós (m^3)
- $A_{treball}$ – superfície de treball (m^2)

Amb l'aplicació d'aquesta fórmula s'obté una alçada de perillositat $h_{perillositat} = 0,5m$

8.8.3. Selectivitat de l'aparellatge elèctric

Per tal que el circuit elèctric quedi ben dissenyat i dimensionat s'ha tingut en compte la selectivitat dels aparells elèctrics instal·lats. Així, s'han escollit les sèries dels aparells per tal que les corbes d'actuació d'aquests siguin compatibles, de forma que actuï quant més aigües a vall del circuit millor. De forma que si es produeix una sobrecàrrega, sigui el PIA que regeix aquell circuit el que realitzi el tall i no l'interruptor general del subquadre, de forma que només es queda sense electricitat el circuit on existeix el problema.

Aquesta selecció s'ha realitzat amb el programa d'ABB e-design, és per això que durant l'explicació de la memòria s'ha recomanat els aparells elèctrics d'aquesta empresa donat que els resultats, tot i que poden ser semblants amb un altre fabricant, no s'assegura.

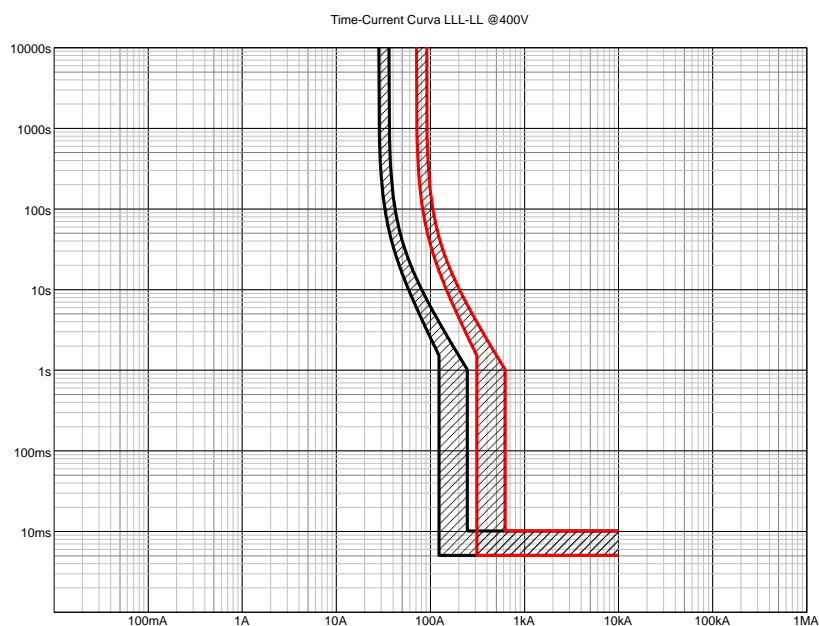
En l'estudi s'han tingut en compte les combinacions més crítiques, és a dir, aquells aparells els quals la seva intensitat nominal és molt propera, donat que per disseny, un PIA de baixa intensitat, com per exemple 10A amb una corba tipus C actuarà abans que l'interruptor general, que en aquest cas són d'un mínim de 63A que el protegeix.

8.8.3.1. Subquadre d'oficines

En aquest cas, tal i com s'ha explicat abans, la combinació més crítica ve donada per que existeixi una sobrecàrrega o curtcircuit en el circuit d'alimentació d'endolls de la planta baixa, donat que ve protegit per una PIA de 25A de 2 pols i el subquadre té un interruptor automàtic de 63A.

En la Gràfica 3 es pot observar les corbes d'actuació dels aparells esmentats en el subquadre elèctric corresponent al quadre d'oficines (veure plànol nº 7). La corba de color negre correspon a la d'actuació de l'interruptor magnetotèrmic d'ABB S200 de 25A 3P+N amb corba tipus C, mentre que la vermella correspon al interruptor general automàtic del mateix fabricant de la sèrie S200 de 63A 3P+N amb corba tipus C.

Observant la gràfica es pot veure com en sobrecàrregues, actuarà abans el propi PIA del circuit abans que la protecció que ofereix l'interruptor general. En cas que l'avaria produïda al circuit es degui a un curtcircuit en aquest, la part de les corbes que corresponen a la part magnètica actuen quasi alhora, i observant el recorregut, s'observa com hi haurà una selectivitat parcial de fins a 0,3kA.



Gràfica 3: Corbes d'actuació del PIA de 25A i IGA de 63A per al subquadre d'oficines.

8.8.3.2. Subquadre d'instal·lacions de la zona taller

En aquest cas, la combinació a la qual se li ha de prestar més atenció és la dels interruptors de 32 A amb l'interruptor general automàtic de 63A.

De la mateixa forma que en el cas anterior, la corba de color negre correspon a la del PIA, que en aquest cas és de la marca ABB sèrie S200 de 32A 3P+N i la vermella a la de l'IGA que es tracta del mateix model que en l'apartat 8.8.3.1. En aquest cas succeeix el mateix que amb l'anterior, la selectivitat per sobrecàrregues està assegurada però en cas de curtcircuit no s'assegura la selectivitat.



Gràfica 4: Corbes d'actuació en el subquadre del taller, aparells més crítics.

8.8.3.3. Subquadre instal·lacions benzinera

En aquest cas l'interruptor general és de només 16A i per garantir una major selectivitat i en presència de motors que tenen una arrancada sobtada com són els de les bombes de dièsel i d'Ad Blue, aquest interruptor general serà de corba tipus Z, de la sèrie S200 de 16A de 3P+N, corba de color negre.

Pel que respecta als PIA, el representat en la gràfica, corba vermella, és de la sèrie S200 amb 10A i 3P+N amb corba tipus C.

Observant la Gràfica 5, podem observar com existeix una selectivitat parcial fins als 130A.



Gràfica 5: Corbes d'actuació dels aparells al subquadre de la benzinera.

8.8.3.4. Subquadre d'instal·lacions exteriors i selectivitat amb l'interruptor general automàtic.

Pel que respecta al subquadre d'instal·lacions exteriors i la selectivitat dels interruptors generals automàtics amb el de capçalera, en el software proporcionat pel fabricant no ha sigut possible inserir els aparells necessaris donat que l'interruptor Tmax X1 es pot regular i assegurar el retard en l'actuació de la protecció tèrmica. És per això que s'ha escollit aquest interruptor magnetotèrmic programable mentre que l'interruptor general automàtic que queda per definir és del tipus convencional.

Aquest interruptor general automàtic és de la sèrie S200 del mateix fabricant que els altres esmentats anteriorment, ABB, amb corba d'actuació tipus C i intensitat nominal de 100A i 3P+N.

8.9. Dimensionament de l'estructura per als captadors solars i climatitzador

Aquesta estructura, com bé es descriu en la memòria consta de dues parts principals:

- Planxa d'acer
- Estructura portant amb perfil IPN

Per tal de dimensionar l'estructura cal tenir en compte el que s'especifica en el CTE DB SE A

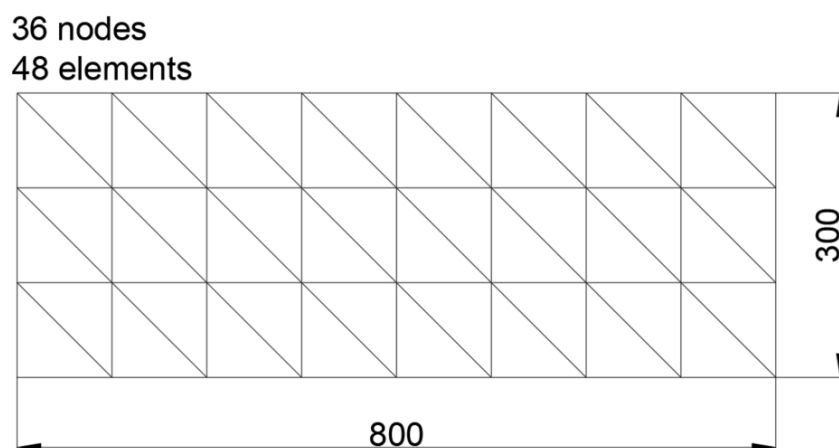
Donat que es una estructura relativament simple i haurà de suportar poc pes s'han realitzat les següents simplificacions:

Tot i que en el càlcul de la placa, sí que s'han caracteritzat les càrregues en dos dimensions, a l'hora de realitzar el càlcul d'esforços en les bigues s'ha considerat unidimensional i una càrrega uniformement distribuïda donat que la placa repartirà el pes que aquesta suporti.

8.9.1. Càlcul de la placa

Per tal de dimensionar la placa, que haurà de ser de 8m x 3m per a cobrir les necessitats específiques, s'ha utilitzat un full de càlcul.

S'ha realitzat un mallat de la placa amb elements triangulars que ha quedat de la següent forma:



Il·lustració 46: Placa d'acer esquematitzada amb el mallat realitzat.

La placa s'ha considerat que està encastada en tot el seu perímetre donat que estarà soldada i això no permetrà que aquesta es mogui.

En el full d'Excel s'han entrat els valors de les coordenades dels nodes, així com la relació de cada element amb quins nodes pertany, quedant de la següent forma:

Node	Global Coordinates		Boundary		
	x (mm)	y (mm)	w	ex	ey
1	0	8000	1	1	1
2	1000	8000	1	1	1
3	2000	8000	1	1	1
4	3000	8000	1	1	1
5	0	7000	1	1	1
6	1000	7000			
7	2000	7000			
8	3000	7000	1	1	1
9	0	6000	1	1	1
10	1000	6000			
11	2000	6000			
12	3000	6000	1	1	1
13	0	5000	1	1	1
14	1000	5000			
15	2000	5000			
16	3000	5000	1	1	1
17	0	4000	1	1	1
18	1000	4000			
19	2000	4000			
20	3000	4000	1	1	1
21	0	3000	1	1	1
22	1000	3000			
23	2000	3000			
24	3000	3000	1	1	1
25	0	2000	1	1	1
26	1000	2000			
27	2000	2000			
28	3000	2000	1	1	1
29	0	1000	1	1	1
30	1000	1000			
31	2000	1000			
32	3000	1000	1	1	1
33	0	0	1	1	1
34	1000	0	1	1	1
35	2000	0	1	1	1
36	3000	0	1	1	1

Il·lustració 48: Retall del full de càlcul amb els nodes i les coordenades que corresponen, així com amb les limitacions de moviment corresponents a cadascun d'ells

Element	Local nodes			q (kN/m2)
	1	2	3	
1	1	5	2	
2	2	5	6	
3	2	6	3	
4	3	6	7	
5	3	7	4	
6	4	7	8	
7	5	9	6	
8	6	9	10	
9	6	10	7	
10	7	10	11	
11	7	11	8	4,5
12	8	11	12	4,5
13	9	13	10	0,44
14	10	13	14	0,44
15	10	14	11	0,44
16	11	14	15	0,44
17	11	15	12	4,5
18	12	15	16	4,5
19	13	17	14	0,44
20	14	17	18	0,44
21	14	18	15	0,44
22	15	18	19	0,44
23	15	19	16	
24	16	19	20	
25	17	21	18	0,44
26	18	21	22	0,44
27	18	22	19	0,44
28	19	22	23	0,44
29	19	23	20	
30	20	23	24	
31	21	25	22	
32	22	25	26	
33	22	26	23	
34	23	26	27	
35	23	27	24	
36	24	27	28	
37	25	29	26	
38	26	29	30	
39	26	30	27	
40	27	30	31	
41	27	31	28	
42	28	31	32	
43	29	33	30	
44	30	33	34	
45	30	34	31	
46	31	34	35	
47	31	35	32	
48	32	35	36	

Il·lustració 47: Retall del full de càlcul amb els elements en què s'ha dividit la placa i les càrregues aplicades a cadascun dels elements.

A banda, cal introduir els valors respectius del material amb el qual es treballa, en aquest cas, el fabricant assegura 245Mpa de mòdul elàstic.

Les càrregues mostrades són resultat de passar els següents valors:

	Massa (kg)	Pes (N)	Superfície (m²)	FS	q (kN/m²)
Captador	60	588,6	2	1,5	0,44
Climatitzador	500	4905	1,65	1,5	4,46

Taula 91: Valors d'entrada per al càlcul de la fletxa màxima per a la placa d'acer.

Donat aquests valors, el full de càlcul dona les fletxes absolutes per a cada node introduït:

Node	Deflection	Slope X	Slope Y	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)
1	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00000	0,00000	-0,09	0,17	0,04
3	0,00	0,00000	0,00000	-0,38	0,22	0,00
4	0,00	0,00000	0,00000	0,10	0,00	-0,06
5	0,00	0,00000	0,00000	-0,13	0,03	0,19
6	2,24	-0,00373	-0,00326	0,00	0,00	0,00
7	3,86	-0,00552	0,00259	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00000	0,00000	-2,16	0,06	-0,39
9	0,00	0,00000	0,00000	-0,67	0,00	0,42
10	5,82	-0,00181	-0,00744	0,00	0,00	0,00
11	8,89	-0,00300	0,00576	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00000	0,00000	-3,80	0,07	-0,80
13	0,00	0,00000	0,00000	-0,94	-0,03	0,46
14	6,41	0,00175	-0,00730	0,00	0,00	0,00
15	8,09	0,00271	0,00619	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00000	0,00000	-1,99	0,03	-0,70
17	0,00	0,00000	0,00000	-0,72	-0,04	0,33
18	4,14	0,00273	-0,00396	0,00	0,00	0,00
19	3,81	0,00367	0,00406	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00000	0,00000	-0,43	0,01	-0,32
21	0,00	0,00000	0,00000	-0,35	-0,01	0,16
22	1,75	0,00175	-0,00147	0,00	0,00	0,00
23	1,26	0,00175	0,00177	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00000	0,00000	-0,09	0,00	-0,10
25	0,00	0,00000	0,00000	-0,03	0,00	0,05
26	0,40	0,00072	-0,00032	0,00	0,00	0,00
27	0,22	0,00062	0,00044	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	-0,02
29	0,00	0,00000	0,00000	0,01	0,00	0,01
30	0,03	0,00009	-0,00001	0,00	0,00	0,00
31	-0,01	0,00008	0,00005	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00000	0,00000	0,01	0,00	0,00
33	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00000	0,00000	0,01	0,00	0,00
36	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00

Il·lustració 49: Retall del full de resultats per al càlcul realitzat, en vermell destacat el valor major, en mm.

Donat que la llum que tenim és de 8m, la fletxa relativa es calcula com la deflexió màxima entre la llum, que dona com a resultat $1,1 \cdot 10^{-3}$ aquest valor és menor que el 1/350 que especifica el CTE.

8.9.2. Dimensionament de les bigues

Per al dimensionament de les bigues s'ha utilitzat un altre full de càlcul realitzat amb tal fi i utilitzat en la mateixa assignatura d'estructures i construccions industrials.

Per tal de caracteritzar la càrrega, es compta amb el pes que s'ha explicat abans del climatitzadors i les plaques solars, així com amb el pes de la planxa d'acer.

El pes de la planxa s'ha obtingut de la següent forma:

$$m = a \cdot b \cdot h \cdot \rho = 8 \cdot 3 \cdot 0.01 \cdot 7850 = 1884kg$$

Eq. 21

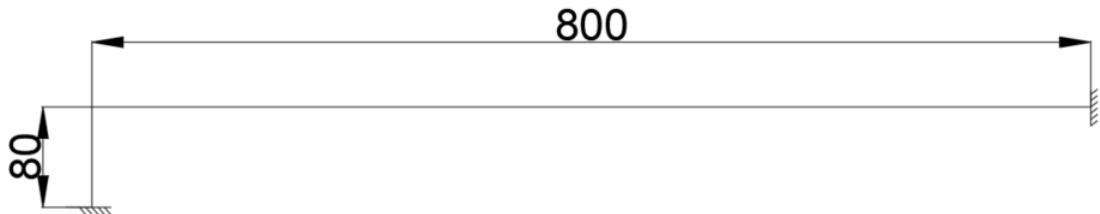
On:

- m – massa de la planxa (kg)
- a,b,h – dimensions de la placa (m)
- ρ- densitat de l'acer (kg/m³)

Tenint en compte aquesta massa, s'ha aplicat un factor de seguretat de 1,5, el CTE exigeix un mínim d'1,4 i s'ha dividit el total entre dos, donat que la estructura estarà suportada per dues bigues que faran de travessanys.



Així, s'obté una càrrega $q = 2,5kN/m$

El full de càlcul funciona de la mateixa forma que en el càlcul anterior, però aplicat a elements unidimensionals, cal modelitzar l'estructura en segments i nodes, en aquest cas només hi ha 3 nodes i dos segments:



Il·lustració 50: Esquematització de l'estructura calculada amb el full de càlcul.

S'introdueixen les dades de l'acer, en aquest cas el primer càlcul s'ha realitzat amb les dades de les bigues IPN 80 i són les correctes per a tal fi:

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA			 Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona Consorci Escola Industrial de Barcelona										EXCEL NOT VERIFIED !!! CALCULATE! <i>by F. PRATS (2015)</i>									
The 2D FRAME ELEMENT			TYPE of ANALYSIS			1																
Nº of Nodes			3			1: FIRST ORDER					Mat.		E (N/mm2)		A(mm2)		I (mm4)		ρ (kg/m3)		α (1/°C)	
Nº of Elements			2			2: SECOND ORDER					1		2,00E+05		7,60E+02		8,40E+05		7850		1,0E-05	
Nº of Materials			1			Modal Analysis Y/N			N		2											
						β initial			0		3											
						β final			20		4											
						β step			1		5											
						Number Eigenvalues			4		6											
									4		7											

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Mecànica

**Instal·lacions en una nau industrial destinada a cotxeres
d'autobusos**



Volum II

Annexos - Plecs de condicions

Autor:	José Luis Berrocal García
Director:	Jose Pardina Ribas
Departament:	EGE
Convocatòria:	Juny 2018

Índex

1.	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	3
1.1.	Instal·lació elèctrica.....	3
1.1.1.	Execució	3
1.1.2.	Materials.....	7
1.1.3.	Accessoris	8
1.1.4.	Aparells de comandament i protecció	9
1.1.5.	Receptors.....	12
1.1.6.	Presa de terra	14
1.2.	Instal·lació d'il·luminació.....	17
1.2.1.	Execució	17
1.2.2.	Ús i manteniment.....	17
1.3.	Subministrament d'aigua.....	18
1.3.1.	Execució	18
1.3.2.	Materials.....	23
1.3.3.	Canonades i elements	25
1.3.4.	Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació.....	25
1.3.5.	Manteniment i conservació	26
1.4.	Instal·lació de generació d'ACS.....	28
1.4.1.	Execució	28
1.4.2.	Proteccions	33
1.4.3.	Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació.....	34
1.4.4.	Manteniment.....	35
1.5.	Evacuació d'aigües	37
1.5.1.	Execució	37
1.5.2.	Materials.....	41
1.5.3.	Canonades i elements	42
1.5.4.	Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació.....	43
1.5.5.	Manteniment i conservació	44
1.6.	Instal·lació de ventilació.....	46
1.6.1.	Execució	46
1.6.2.	Materials.....	47
1.6.3.	Control d'execució.....	48
1.6.4.	Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació.....	48
1.7.	Instal·lació de climatització	49
1.7.1.	Execució	49

1.7.2.	Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació	50
1.7.3.	Manteniment	51
1.8.	Instal·lació de protecció contra incendis.....	52
1.8.1.	Execució.....	52
1.8.2.	Detecció d'incendi.....	53
1.8.3.	Sistemes d'extinció d'incendi	54
1.8.4.	Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació	57
1.8.5.	Manteniment	57
2.	ESTUDI DE SEURETAT I SALUT	58
2.1.	Anàlisi i prevenció dels riscos	58
2.1.1.	Tipus de riscos.....	58
2.1.2.	Riscos no evitables	59
2.1.3.	Medicina preventiva, farmacioles i primers auxilis.	60
2.1.4.	Proteccions col·lectives.....	61
2.1.5.	Proteccions individuals	61

1. Plec de Condicions Tècniques

1.1. Instal·lació elèctrica

1.1.1. Execució

1.1.1.1. Canalitzacions elèctriques

Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, a l'interior de buits de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons s'indica en la memòria i els plànols.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, hauran d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els quals vagi a ser encastada: forjats, envans, etc. Excepte quan en estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, haurà de replantejar sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient cada element.

1.1.1.2. Conductors aïllats dintre de tubs protectors

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics). Els tubs es classifiquen tal com està en les normes següents:
 - UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
 - UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs corbables.
 - UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
 - UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt d'arestes, aspreses o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les que es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

1.1.1.3. Condicions generals dels conductors

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre sí en calent, recobrint l'entroncament.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub

major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes o ràcords adequats.

- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6 / 1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).
- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o utilitzant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los de possibles danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les regates seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables un cop finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

Quan els tubs s'instal·lin en reixes i safates es tindran en compte les següents prescripcions:

- Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.
- El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N / m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de pla, reduccions, tes, unions, suports, etc., tindran la mateixa qualitat que la safata.
- Les safates i els seus accessoris es subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferramentes de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.
- No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, havent d'utilitzar peces d'unió i cargols cadmiada. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

1.1.1.4. Instal·lació en presència d'altres instal·lacions

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per consegüent, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., tret que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

1.1.1.5. Identificació de les instal·lacions

Les canalitzacions elèctriques s'establiran amb una convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan hi hagi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu passi posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi el seu passi posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

1.1.2. Materials

1.1.2.1. Conductors

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal.
 - Conductor: de coure.
 - Formació: unipolars.
 - Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
 - Tensió de prova: 2.500V.
 - Instal·lació: sota tub.
 - Normativa d'aplicació: UNE21.031.
-
- De 0,6 / 1 kV de tensió nominal.
 - Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).
 - Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
 - Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
 - Tensió de prova: 4.000V.
 - Instal·lació: a l'aire o en safata.
 - Normativa d'aplicació: UNE21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20 °C serà del 98% al 100%.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm² hauran d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor de què es tracti.

1.1.3. Accessoris

1.1.3.1. Caixes d'entroncament

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamment tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i mitja el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm; el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm.. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple retorçament o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'entroncament i de pas, mitjançant contrafemelles i casquets. S'haurà d'anar amb compte que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca a fi de que el casquet pugui ser perfectament estret contra l'extrem del conducte, després de la qual cosa s'estrenyerà la contrafemella per posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa .

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de perns en totxana, per mitjà de perns d'expansió en formigó i maó massís i claus Split sobre metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaços de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

1.1.3.2. Mecanismes i preses de corrent

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit en què estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65 °C en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Duran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, portaran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com a norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats a l'interior de caixes encastades en els paraments, de manera que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa embellidora.

En el cas que hi hagi dos mecanismes junts, tots dos s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar dimensionada suficientment per evitar falsos contactes.

1.1.4. Aparells de comandament i protecció

1.1.4.1. Quadres elèctrics

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del + 5% sobre el valor nominal.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanquitat de neoprè o material similar, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes proveïdes de tapes desmuntables. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas, mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplària la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ser ampliat per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc.), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc.), panells sinòptics, etc., es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins a una regleta de borns situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color RAL 9003.

La construcció i disseny dels quadres hauran de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- Els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.
- El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (kA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

1.1.4.2. Interruptors automàtics

En l'origen de la instal·lació i el més a prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de tall omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobre intensitats de cadascun dels circuits que parteixen d'aquest quadre.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en què la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant això, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit en què es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per un altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per molles. L'accionament serà manual o manual i elèctric,

segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües avall, després d'ell.

1.1.4.3. Fusibles

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal manera que no es pugui projectar metall en fondre. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empenyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

1.1.4.4. Interruptors diferencials

Barreres per a la protecció

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Protecció per dispositius de tall automàtic

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

1.1.5. Receptors

1.1.5.1. Il·luminació

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts en les normes de la sèrie UNE-EN 60598.

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no han d'excedir de 5 kg. Els conductors, que han de poder suportar aquest pes, no han de presentar entroncaments intermedis i l'esforç haurà de realitzar-se sobre un element diferent del born de connexió.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra, que anirà connectat de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

Els circuits d'alimentació estaran previstos per transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmòniques i d'arrencada. Per receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltampere serà de 1,8 vegades la potència en watts de les làmpades. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui major o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades i els corrents d'arrencada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.

En instal·lacions amb llums de molt baixa tensió (p.e. 12 V) s'ha de preveure la utilització de transformadors adequats, per assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

1.1.5.2. Motors

Els motors s'han d'instal·lar de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no pugui ser causa d'accident. Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors, han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues en totes les seves fases, havent aquesta última protecció ser de tal naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc de la falta de tensió en una de les seves fases. En el cas de motors amb arrencador estrella-triangle, s'assegurarà la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle.

Els motors han d'estar protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontani del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents, o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNE 20.460 -4-45.

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan es poguessin produir efectes que perjudiquessin a la instal·lació o ocasionessin pertorbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

En general, els motors de potència superior a 0,75 quilowatts han d'estar proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrencada i el de marxa normal que correspongui a la seva plena càrrega, segons les característiques del motor que ha d'indicar la seva placa, sigui superior a l'assenyalada en el quadre següent:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Tots els motors de potència superior a 5 kW tindran sis borns de connexió, amb tensió de la xarxa corresponent a la connexió en triangle del bobinatge (motor de 230/400 V per a xarxes de 230 V entre fases i de 400/693 V per a xarxes de 400 V entre fases), de tal manera que serà sempre possible efectuar una arrencada en estrella-triangle del motor.

Els motors hauran de complir, tant en dimensions i formes constructives, com en l'assignació de potència als diversos mides de carcassa, amb les recomanacions europees IEC i les normes UNE, DIN i VDE. Les normes UNE específiques per a motors són la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 i 20.324.

Per a la instal·lació al terra s'usarà normalment la forma constructiva: dos plats de suport, un extrem d'eix lliure i carcassa amb potes. Per muntatge vertical, els motors portaran coixinets previstos per suportar el pes del rotor i de la politja.

La classe de protecció es determina en les normes UNE 20.324 i DIN 40.050. Tots els motors hauran de tenir la classe de protecció IP 44 (protecció contra contactes accidentals amb eina i contra la penetració de cossos sòlids amb diàmetre major d'1 mm, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol direcció), excepte per a instal·lació a la intempèrie o en ambient humit o polsegós i dins d'unitats de tractament d'aire, on s'usaran motors amb classe de protecció IP 54 (protecció total contra contactes involuntaris de qualsevol classe, protecció contra dipòsits de pols, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol direcció).

Els motors amb proteccions IP 44 i IP 54 són completament tancats i amb refrigeració de superfície.

Tots els motors hauran de tenir, almenys, la classe d'aïllament B, que admet un increment màxim de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambient de referència de 40 °C, amb un límit màxim de temperatura del debanat de 130°C.

1.1.6. Presa de terra

Les connexions a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

Mitjançant la instal·lació de presa a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de connexió a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

1.1.6.1. Elèctrodes

Per a la presa de terra s'utilitzaran elèctrodes en forma de barra, de coure de Ø14.3mm.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE21.022.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

1.1.6.2. Born de connexió a terra

En tota instal·lació de posada a terra s'ha de preveure un born principal de terra, al qual s'han d'unir els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

1.1.6.3. Conductors de protecció

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multi conductors
- conductors aïllats o nus que posseeixin una envoltant comuna amb els conductors actius.
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie.

1.2. Instal·lació d'il·luminació

1.2.1. Execució

La instal·lació d'il·luminació interior es durà a terme segons el redactat en la memòria i d'acord als plànols que acompanyen el projecte.

Les lluminàries s'instal·laran en tot moment d'acord a les instruccions que facilita el fabricant distingint entre els següents tipus:

- Luminàries suspeses
- Luminàries estacades
- Luminàries sobre sostre

Les lluminàries suspeses destinades a la il·luminació del taller s'instal·laran amb fil de 16mm de gruix amb una longitud de suspensió de 0,6m des del nivell del sostre.

1.2.2. Ús i manteniment

Durant les fases de realització del manteniment (tant en la reposició de les llums com durant la neteja dels equips) es mantindran desconnectats els interruptors automàtics corresponents als circuits de la instal·lació d'enllumenat.

1.2.2.1. Manteniment a nivell d'usuari

Cada any:

Neteja de les làmpades, preferentment en sec.

Neteja de les lluminàries utilitzant un drap humit amb aigua amb sabó, assecant posteriorment amb un drap sec d'un material que no danyi les cobertes ni els difusors.

1.2.2.2. Manteniment realitzat per personal qualificat

Cada dos anys:

Revisió de les lluminàries, i reposició dels equips en cas de fallada.

1.3. Subministrament d'aigua

1.3.1. Execució

La instal·lació de subministrament d'aigua es realitzarà d'acord al projecte, a la legislació vigent, les normes de construcció i sota les instruccions del director d'obra i del director de la execució de l'obra.

Durant l'execució de la instal·lació dels materials, accessoris i productes de la instal·lació s'utilitzaran tècniques apropiades i no incomplir els valors paramètrics establerts en l'Annex I del Real Decret 140/2003.

1.3.1.1. Execució de la xarxa de canonades

L'execució de les xarxes de canonades es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense danyar o deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua de subministrament respecte la potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la major durada possible de la instal·lació així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació.

Les canonades ocultes o encastades recorreran preferentment per xemeneies de ventilació o càmeres de fàbrica realitzades a l'efecte o prefabricats, sostres o terres tècnics, murs cortina o envans tècnics. Si això no fos possible, per regates realitzades en paraments de gruix adequat, no estant permès el seu encastament en envans de maó buit senzill. Quan recorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge.

El traçat de les canonades vistes s'efectuarà en forma neta i ordenada. Si estiguessin exposades a qualsevol tipus de deteriorament per cops o xocs fortuïts, han de protegir-se adequadament.

L'execució de xarxes enterrades atindrà preferentment a la protecció enfront de fenòmens de corrosió, esforços mecànics i danys per la formació de gel al seu interior. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, disposant sempre d'un adequat revestiment de protecció.

1.3.1.2. Unions i juntes

Les unions dels tubs seran estanques.

Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció, o bé la xarxa l'absorbirà amb l'adequat establiment de punts fixos, i en canonades soterrades mitjançant estreps i suports disposats en corbes i derivacions.

Les unions de tubs de coure es podran realitzar per mitjà de soldadura o per mitjà de maniguets mecànics. La soldadura, per capil·laritat, tova o forta, es podrà realitzar mitjançant maneguets per soldar per capil·laritat o per endoll soldat. Els maneguets mecànics podran ser de compressió, d'ajust cònic i de pestanyes.

1.3.1.3. Proteccions

1.3.1.3.1 Protecció contra la corrosió

Les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tot tipus de morters, del contacte amb l'aigua en la seva superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de forma contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la longitud, no deixant juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lat igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes, corbes.

Els revestiments adequats, quan els tubs recorren enterrats o encastats, segons el material dels mateixos, seran:

- Per a tubs de coure, amb revestiment de plàstic.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure, es protegirà igualment. Quan els tubs recorren per canals de sòl, s'ha de garantir que aquests són impermeables o bé que disposen d'adequada ventilació i drenatge.

1.3.1.3.2 Protecció contra les condensacions

Tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la seva superfície exterior i es disposarà un element separador de protecció, no necessàriament aïllant però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor, que eviti els danys que aquestes condensacions poguessin causar a la resta de l'edificació.

Dit element s'instal·larà de la mateixa forma que s'ha descrit per l'element de protecció contra els agents externs, podent en qualsevol cas utilitzar-se el mateix per a ambdues proteccions. Es consideraran vàlids els materials que compleixen el que disposa la norma UNE 100.171: 1989. proteccions tèrmiques. Els materials utilitzats com aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100.171: 1989 es consideraran adequats per a suportar altes temperatures.

Quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui arribar a valors capaços de gelar l'aigua del seu interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de constitució i al diàmetre de cada tram afectat.

1.3.1.3.3 Protecció contra esforços mecànics

Quan una canonada hagi de travessar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pugués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda, també de secció circular, de major diàmetre i suficientment resistent. Quan en instal·lacions vistes, el pas es produeixi en sentit vertical, el passa tubs sobresortirà almenys 3 centímetres pel costat en què es puguin produir cops ocasionals, amb la finalitat de protegir al tub.

Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobresortirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 centímetre.

Quan la xarxa de canonades travessi, en superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador, de manera que els possibles moviments estructurals no li transmetin esforços de tipus mecànic.

La suma de cop d'ariet i de pressió de repòs no ha de sobrepassar la sobrepressió de servei admissible.

La magnitud del cop d'ariet positiu en el funcionament de les vàlvules i aparells mesurat immediatament abans d'aquests, no ha de sobrepassar 2 bar; el cop d'ariet negatiu no ha de baixar per sota del 50% de la pressió de servei.

1.3.1.3.4 Protecció contra sorolls

Com a normes generals a adoptar:

- A la sortida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles per atenuar la transmissió del soroll i les vibracions al llarg de la xarxa de distribució. aquests connectors seran adequats al tipus de tub i al lloc de la seva instal·lació
- Els suports i penjants per a trams de la xarxa interior amb tubs metàl·lics que transportin l'aigua a velocitats d'1,5 a 2,0 m / s seran anti vibratoris. Igualment, s'utilitzaran ancoratges i guies flexibles que vagin a estar rígidament units a l'estructura de l'edifici.

1.3.1.3.5 Accessoris

1.3.1.3.5.1 Grapes i brides

La col·locació de grapes i brides per a la fixació dels tubs als paraments es farà de forma tal que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmetin sorolls i / o vibracions a l'edifici.

El tipus de grapa o brida serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

1.3.1.3.5.2 Suports

Es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions. No podran ancorar-se en cap element de tipus estructural, tret que en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per a això s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud de encastament serà tal que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles desprendiments.

De la mateixa manera que per a les grapes i abraçadores s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, fins i tot quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

La màxima separació que hi haurà entre suports dependrà del tipus de canonada, del seu diàmetre i de la seva posició en la instal·lació.

1.3.1.4. Execució dels sistemes de mesura del consum

1.3.1.4.1 Allotjament del comptador general

La càmera o arqueta d'allotjament estarà construïda de tal manera que una fuga d'aigua a la instal·lació no afecti a la resta de l'edifici. Amb aquesta finalitat, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desguàs al seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst en l'escomesa.

El desguàs el conformarà un embornal de tipus sifònic proveït de reixeta d'acer inoxidable rebuda a la superfície d'aquest fons o pis. L'abocament es farà a la xarxa de sanejament general de l'edifici, si aquesta és capaç per absorbir aquest cabal, i si no ho fos, es farà directament a la xarxa pública de clavegueram.

Les superfícies interiors de la càmera o arqueta, quan aquesta es realitzi "in situ", s'acabaran adequadament mitjançant un arrebossat, brunyit, sense cantonades en el fons, que al seu torn tindrà el pendent adequada cap al clavegueró. Si la mateixa fos prefabricada complirà els mateixos requisits de forma general.

En qualsevol cas, comptarà amb la pre-instal·lació adequada per a una connexió d'enviament de senyals per a la lectura a distància del comptador.

Estaran tancades amb portes capaces de resistir adequadament tant l'acció de la intempèrie com possibles esforços mecànics derivats de la seva utilització i situació. En les mateixes, es practicaran obertures fixes, trepants o reixetes, que possibilitin la necessària ventilació de la cambra. Estaran proveïdes de pany i clau, per impedir la manipulació per persones no autoritzades, tant del comptador com de les seves claus.

1.3.1.5. Execució dels sistemes de control de pressió

S'instal·laran lliures de pressions i preferentment amb la caputxa disposada en vertical.

Així mateix, es disposarà d'un ràcord de connexió per a la instal·lació d'un aparell de mesura de pressió o pont de pressió diferencial. Per impedir reaccions sobre el reductor de pressió s'ha de disposar en el seu costat de sortida com tram de retard amb la mateixa mesura nominal, un tram de tub d'una longitud mínima de cinc vegades el diàmetre interior.

Si en el costat de sortida es troben parts de la instal·lació que per un tancament incomplet del reductor seran sobrecarregades amb una pressió no admissible, cal instal·lar una vàlvula de seguretat.

1.3.1.6. Muntatge dels filtres

El filtre ha d'instal·lar-se abans del primer ompliment de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. S'han d'instal·lar únicament filtres adequats. Materials

1.3.2. Materials

1.3.2.1. Condicions generals dels materials

De forma general, tots els materials que es vagin a utilitzar en les instal·lacions d'aigua de consum humà complir els requisits següents:

- Tots els productes emprats han de complir el que especifica la legislació vigent per a aigües de consum humà;
- No han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada;
- Seran resistents a la corrosió interior;
- Seran capaços de funcionar eficaçment en les condicions previstes de servei;
- No presentaran incompatibilitat electroquímica entre si;
- Han de ser resistents, sense presentar danys ni deteriorament, a temperatures de fins a 40°C, sense que tampoc els afecti la temperatura exterior del seu entorn immediat;
- Seran compatibles amb l'aigua a transportar i contenir i no han d'afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que siguin un risc per a la salubritat i neteja de l'aigua de consum humà;
- Al seu envelliment, fatiga, durabilitat i tot tipus de factors mecànics, físics o químics, no disminuiran la vida útil prevista de la instal·lació.

Perquè es compleixin les condicions anteriors, es podran utilitzar revestiments, sistemes de protecció o els ja citats sistemes de tractament d'aigua.

1.3.2.2. Condicions particulars de les conduccions

En funció de les condicions exposades en l'apartat anterior es consideren adequats per a les conduccions d'aigua de consum humà les següents canonades:

- Tubs de coure, segons norma UNE EN 1057:1996

Altres materials poden ser adequats però en aquest projecte només són aplicables les canonades de coure segons la normativa exposada.

No podran utilitzar-se per a les canonades ni per als accessoris, materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives.

L'ACS es considera igualment aigua de consum humà i complirà per tant amb tots els requisits al respecte.

Donada l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells les quals la seva composició contingui plom.

Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent també les juntes elàstiques i productes usats per a l'estanqueïtat, així com els materials d'aportació i fundents per soldadures, compliran igualment les condicions exposades.

1.3.2.2.1 Aïllants tèrmics

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es realitzarà amb camises aïllants resistents a la temperatura d'aplicació.

1.3.2.2.2 Vàlvules i claus

El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalin. El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fosa o fosa en bronze, llautó, acer, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic.

Només poden emprar-se vàlvules de tancament per gir de 90º com a vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per a treballs de manteniment.

Seràn resistents a una pressió de servei de 10 bar.

1.3.3. Canonades i elements

1.3.3.1. Aixetes

Les aixetes presentaran les característiques següents:

- No presentarà defectes.
- Les maniobres d'obertura i tancament no han de produir cap soroll o vibració.
- Les condicions anteriors hauran de ser complertes sota totes les pressions, tant de servei com de prova.
- El sistema de tancament no ha de produir cops d'ariet capaços de provocar la pujada de pressió al doble de la de servei fixat.
- Des del punt de vista de l'acabat de fabricació les aixetes hauran de tenir l'exterior polit, llimat o desbastats segons els casos, o simplement fos, però en tots els casos sense zones aspres ni cavitats. A més les parts que treballin hauran d'estar perfectament mecanitzades i funcionar sense joc apreciable.
- Els passos de rosca hauran de correspondre als normalitzats.

Totes les aixetes es desmuntaran abans de la seva col·locació i es segellaran per tal d'evitar degotejos i suavitzar el seu funcionament.

L'aixeta no es rebrà amb morter de ciment en la ceràmica de l'aparell.

1.3.4. Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació

1.3.4.1. Proves de les instal·lacions interiors

L'empresa instal·ladora estarà obligada a efectuar una prova de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els seus components vistos i accessibles per al seu control.

Per iniciar la prova s'omplirà d'aigua tota la instal·lació, mantenint obertes les aixetes terminals fins que es tingui la seguretat que la purga ha estat completa i no queda res d'aire. Llavors es tancaran els aixetes que han servit de purga i el de la font d'alimentació. A continuació s'emprarà la bomba, que ja estarà connectada i es mantindrà el seu funcionament fins assolir la pressió de prova. un cop condicionada, es procedirà en funció del tipus del material com segueix:

- Per a les canonades metàl·liques es consideraran vàlides les proves realitzades segons es descriu a la norma UNE 100.151: 1988.

1.3.4.2. Proves particulars de les instal·lacions d'ACS

A les instal·lacions de preparació d'ACS es realitzaran les següents proves de funcionament:

- mesurament de cabal i temperatura en els punts d'aigua;
- obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada un cop oberts el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat;
- comprovació del temps que triga l'aigua a sortir a la temperatura de funcionament una vegada realitzat l'equilibrat hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i oberts una a una l'aixeta més allunyada de cadascun dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores;
- mesurament de temperatures de la xarxa;
- Amb l'acumulador a règim, comprovació amb termòmetre de contacte de les temperatures d'aquest, en la seva sortida i en les aixetes. La temperatura de retorn no ha de ser inferior en 3 °C a la de sortida de l'acumulador.

1.3.5. Manteniment i conservació

1.3.5.1. Interrupció del servei

En les instal·lacions d'aigua de consum humà que no es posin en servei després de 4 setmanes des de la seva terminació, o aquelles que romanguin fora de servei més de 6 mesos, es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidatge.

Les escomeses que no siguin utilitzades immediatament després de la seva terminació o que estiguin parades temporalment, han de tancar-se en la conducció d'abastiment. Les escomeses que no s'utilitzin durant 1 any han de ser taponades.

1.3.5.2. Nova posada en servei

Les instal·lacions d'aigua de consum humà que hagin estat posades fora de servei i buidades provisionalment han de ser rentades a fons per a la nova posada en servei. Per a això es podrà seguir el procediment següent:

- Per a l'ompliment de la instal·lació s'obriran al principi només una mica les claus de tancament, començant per la clau de tancament principal. A continuació, per evitar cops d'ariet i danys, es purgaran d'aire durant un temps les conduccions per obertura lenta de cadascuna de les claus de presa, començant per la més allunyada o la situada més alta, fins que no surti més aire. A continuació s'obriran totalment les claus de tancament i rentaran les conduccions.
- Un cop omplertes i rentades les conduccions i amb totes les claus de presa tancades, es comprovarà l'estanquitat de la instal·lació per control visual de totes les conduccions accessibles, connexions i dispositius de consum.

1.4. Instal·lació de generació d'ACS

1.4.1. Execució

La instal·lació es construirà en la seva totalitat utilitzant materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, durabilitat, salubritat i manteniment.

Es tindran en compte les especificacions donades pels fabricants de cada un dels components.

Als efectes de les especificacions de muntatge de la instal·lació, aquestes es complementaran amb l'aplicació de les reglamentacions vigents que tinguin competència en el cas.

És responsabilitat del subministrador el comprovar la qualitat dels materials i aigua utilitzats, tenint cura que s'ajustin a l'especificat en aquestes normes, i l'evitar l'ús de materials incompatibles entre si.

El subministrador serà responsable de la vigilància dels seus materials durant l'emmagatzematge i el muntatge, fins a la recepció provisional.

Les obertures de connexió de tots els aparells i màquines hauran d'estar convenientment protegides durant el transport, l'emmagatzematge i el muntatge, fins que no es procedeixi a la seva unió, per mitjà d'elements de taponament de forma i resistència adequada per evitar l'entrada de cossos estranys i brutícies dins de l'aparell.

Especial cura es tindrà amb materials fràgils i delicats, com lluminàries, mecanismes, equips de mesura, etc., que hauran de quedar degudament protegits.

Durant el muntatge, el subministrador haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de retalls de conduccions i cables.

Així mateix, al final de l'obra, haurà de netejar perfectament tots els equips (captadors, acumuladors, etc.), quadres elèctrics, instruments de mesura, etc. de qualsevol tipus de brutícia, deixant-los en perfecte estat.

Abans de la seva col·locació, totes les canalitzacions s'han de reconèixer i netejar-se de qualsevol cos estrany, com rebaves, òxids, brutícies, etc.

L'alineació de les canalitzacions en unions i canvis de direcció es realitzarà amb els corresponents accessoris i / o caixes, centrant els eixos de les canalitzacions amb els de les peces especials, sense haver de recórrer a forçar la canalització.

En les parts danyades per frecs en els equips, produïts durant el trasllat o el muntatge, el subministrador aplicarà pintura rica en zinc o un altre material equivalent.

La instal·lació dels equips, vàlvules i purgadors permetrà el seu posterior accés a les mateixes a efectes del seu manteniment, reparació o desmuntatge.

Un cop instal·lats, es procurarà que les plaques de característiques dels equips siguin visibles.

Tots els elements metàl·lics que no estiguin degudament protegits contra l'oxidació pel fabricant, seran recoberts amb dues mans de pintura antioxidant.

Els circuits de distribució d'aigua calenta sanitària es protegiran contra la corrosió per mitjà d'ànodes de sacrifici.

Tots els equips i circuits podran buidar totalment o parcialment, realitzant-això des dels punts més baixos de la instal·lació.

Les connexions entre els punts de buidat i desguassos es realitzaran de manera que el pas de l'aigua quedi perfectament visible.

Els dipòsits d'expansió estaran sempre en llocs accessibles i, sempre que sigui possible, visibles.

1.4.1.1. Suports i captadors solars

La instal·lació permetrà l'accés als captadors de manera que el seu desmuntatge sigui possible en cas de trencament, podent desmuntar cada captador amb el mínim d'actuacions sobre els altres.

Les canonades flexibles es connectaran als captadors utilitzant, preferentment, accessoris per a mànegues flexibles.

Quan es muntin canonades flexibles s'evitarà que quedin retorçades i que es produeixin radis de curvatura superiors als especificats pel fabricant.

El subministrador evitarà que els captadors quedin exposats al Sol per períodes perllongats durant el muntatge. En aquest període les connexions del captador han d'estar obertes a l'atmosfera, però impeditint l'entrada de brutícia.

Acabat el muntatge, durant el temps previ a l'arrencada de la instal·lació, si es preveu que aquest pugui perllongar-se, el subministrador procedirà a tapar els captadors.

1.4.1.2. Acumulador

L'estructura suport per a dipòsits i la seva fixació, es realitzarà segons la normativa vigent.

La ubicació dels acumuladors i les seves estructures de subjecció quan es situïn en cobertes de pis, tindrà en compte les característiques de l'edificació, i requerirà per a dipòsits de més de 300 litres el disseny d'un professional competent.

1.4.1.3. Bombes

Les bombes en línia s'instal·laran amb l'eix de rotació horitzontal i amb espai suficient perquè el conjunt motor-rodet pugui ser fàcilment desmuntat. L'acoblament d'una bomba en línia amb la canonada podrà ser de tipus roscat fins al diàmetre DN 32.

El diàmetre de les canonades d'acoblament no podrà ser mai inferior al diàmetre de la boca d'aspiració de la bomba.

Les canonades connectades a les bombes en línia es suportaran en els voltants d'aquestes bombes de manera que no provoquin esforços recíprocs.

La connexió de les canonades a les bombes no podrà provocar esforços recíprocs (s'utilitzaran maniguets antivibratoris quan la potència d'accionament sigui superior a 700 W).

Totes les bombes estaran dotades de preses per al mesurament de pressions en aspiració i impulsió.

Totes les bombes s'hauran de protegir, aigües amunt, per mitjà de la instal·lació d'un filtre de malla o tela metàl·lica.

Quan es muntin bombes amb premsa-estopes, s'instal·laran sistemes d'ompliment automàtics.

1.4.1.4. Canonades

Abans del muntatge haurà de comprovar-se que les canonades no estiguin trencades, fissurades, doblegades, aixafades, oxidades o de qualsevol manera danyades.

S'emmagatzemaran en llocs on estiguin protegides contra els agents atmosfèrics. En la seva manipulació s'evitaran frecs, rodaments i arrossegaments, que podrien danyar la resistència mecànica, les superfícies calibrades de les extremitats o les proteccions anti-corrosió.

Les peces especials, maneguets, gomes d'estanqueïtat, etc., es guardaran en locals tancats.

Les canonades seran instal·lades de forma ordenada, utilitzant fonamentalment tres eixos perpendiculars entre sí i paral·lels a elements estructurals de l'edifici, llevat de les pendents que hagin de donar-se.

Les canonades s'instal·laran el més pròximes possible a paraments, deixant l'espai suficient per manipular l'aïllament i els accessoris. En qualsevol cas, la distància mínima de les canonades o els seus accessoris a elements estructurals serà de 5 cm.

Les canonades discorreran sempre per sota de canalitzacions elèctriques que creuin o corrin paral·lelament.

La distància en línia recta entre la superfície exterior de la canonada, amb el seu eventual aïllament, i la del cable o tub protector, no ha de ser inferior a les següents:

- 5 cm per a cables sota tub amb tensió inferior a 1000 V
- 30 cm per a cables sense protecció amb tensió inferior a 1000 V
- 50 cm per a cables amb tensió superior a 1.000 V

Les canonades no s'instal·laran mai damunt d'equips elèctrics com quadres o motors.

No es permetrà la instal·lació de canonades en buits i sales de màquines d'ascensors, centres de transformació, xemeneies i conductes de climatització o ventilació.

Les connexions de les canonades als components es realitzaran de manera que no es transmetin esforços mecànics.

Les connexions de components al circuit han de ser fàcilment desmuntables per brides o ràcords, per tal de facilitar la seva substitució o reparació.

Els canvis de secció en canonades horitzontals es realitzaran de manera que s'eviti la formació de bosses d'aire, mitjançant maneguets de reducció excèntrics o enrasat de generatrius superiors per a unions soldades.

Per evitar la formació de bosses d'aire, els trams horitzontals de canonada es muntaran sempre amb un pendent ascendent, en el sentit de circulació, de l'1%.

Es facilitaran les dilatacions de canonades utilitzant els canvis de direcció o dilatadors axials.

Les unions de canonades d'acer podran ser per soldadura o roscades. Les unions amb vàlvules i equips podran ser roscades fins a 20, per a diàmetres superiors es realitzaran les unions per brides.

En cap cas es permetrà cap tipus de soldadura en canonades galvanitzades.

Les unions de canonades de coure es realitzaran mitjançant maneguets soldats per capil·laritat.

Durant el muntatge de les canonades s'evitaran, en els talls per a la unió de canonades, les rebaves i escòries.

En les ramificacions soldades, el final del tub ramificat no ha de projectar-se en l'interior del tub principal.

Els sistemes de seguretat i expansió es connectaran de manera que s'eviti qualsevol acumulació de brutícia o impureses.

Les dilatacions que pateixen les canonades en variar la temperatura del fluid, s'han de compensar a fi d'evitar trencaments en els punts més febles, que solen ser les unions entre canonades i aparells, on solen concentrar-se els esforços de dilatació i contracció.

A les sales de màquines s'aprofitaran els freqüents canvis de direcció, perquè la xarxa de canonades tingui la suficient flexibilitat i pugui suportar les variacions de longitud.

En els traçats de canonades de gran longitud, horitzontals o verticals, es compensaran els moviments de canonades mitjançant dilatadors axials.

1.4.1.5. Aïllament

L'aïllament no podrà quedar interromput en travessar elements estructurals de l'edifici.

El maneguet passa murs haurà de tenir les dimensions suficients perquè passi la conducció amb el seu aïllament, amb una folgança màxima de 3 cm.

Tampoc es permetrà la interrupció de l'aïllament tèrmic en els suports de les conduccions, que podran estar o no completament embolicats pel material aïllant.

El pont tèrmic constituït pel mateix suport haurà de quedar interromput per la interposició d'un material elàstic (goma, feltre, etc.) entre ell mateix i la conducció.

Després de la instal·lació de l'aïllament tèrmic, els instruments de mesura i de control, així com vàlvules de desguàs, volant, etc., hauran de quedar visibles i accessibles.

Les franges i fletxes que distingeixen el tipus de fluid transportat a l'interior de les conduccions, es pintaran o s'enganxaran sobre la superfície exterior de l'aïllament o de la seva protecció.

1.4.2. Proteccions

1.4.2.1. Proteccions contra gelades

Qualsevol component que s'hagi d'instal·lar a l'interior d'un recinte on la temperatura pugui caure per sota dels 0°C, haurà d'estar protegit contra gelades.

El fabricant haurà de descriure el mètode de protecció anti-gelades usat pel sistema. A l'efecte d'aquest document, com a sistemes de protecció anti-gelades podran utilitzar-se:

- Mescles anticongelants.
- Recirculació d'aigua dels circuits.
- Drenatge automàtic amb recuperació de fluid.
- Drenatge a l'exterior (només per a sistemes solars prefabricats).

1.4.2.1.1 Mescles anticongelants

Com anticongelants es podran utilitzar els productes, sols o barrejats amb aigua, que compleixin la reglamentació vigent i el punt de congelació sigui inferior a 0°C. En tot cas, la seva calor específica no serà inferior a 3 kJ / (kg · K), equivalents a 0,7 kcal / (kg·°C).

S'hauran de prendre precaucions per prevenir possibles deterioraments del fluid anticongelant com a resultat de condicions altes de temperatura. Aquestes precaucions hauran de ser comprovades d'acord amb la UNE-EN 12976-2.

La instal·lació disposarà dels sistemes necessaris per a facilitar l'ompliment de la mateixa i per a assegurar que l'anticongelant està perfectament barrejat.

És convenient que es disposi d'un dipòsit auxiliar per reposar les pèrdues que es puguin donar del fluid en el circuit, de manera que mai s'utilitzi un fluid per a la reposició les característiques incompleixin el plec. Serà obligatori en els casos de riscos de gelades i quan l'aigua s'hagi de tractar.

En qualsevol cas, el sistema d'ompliment no permetrà les pèrdues de concentració produïdes per fuites del circuit i resoltes amb reposició d'aigua de xarxa.

1.4.2.1.2 Recirculació de l'aigua del circuit

Aquest mètode de protecció anti-gelades assegurarà que el fluid de treball estarà en moviment quan hi hagi risc de gelar-se.

El sistema de control actuarà activant la circulació del circuit primari, quan la temperatura detectada preferentment a l'entrada o sortida de captadors o aire ambient circumdant assoleixi un valor superior al de congelació de l'aigua (com a mínim 3°C).

Aquest sistema és adequat per a zones climàtiques en les que els períodes de baixa temperatura siguin de curta durada.

S'evitarà, sempre que sigui possible, la circulació d'aigua en el circuit secundari.

1.4.2.2. Proteccions contra escalfaments

El sistema haurà d'estar dissenyat de tal manera que amb altes radiacions solars prolongades sense consum d'aigua calenta, no es produeixin situacions en les quals l'usuari hagi de realitzar alguna acció especial per portar el sistema a la seva forma normal d'operació.

Quan el sistema disposi de la possibilitat de drenatges com a protecció contra sobreescalfaments, la construcció s'ha de fer de tal manera que l'aigua calenta o vapor de drenatge no suposin cap perill per als habitants, i no es produeixin danys en el sistema ni en cap altre material a l'edifici.

1.4.3. Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació

Les proves a realitzar per l'instal·lador seran, com a mínim, les següents:

- Ompliment, funcionament i posada en marxa del sistema.
- Es provaran hidrostàticament els equips i el circuit d'energia auxiliar.
- Es comprovarà que les vàlvules de seguretat funcionen i que les canonades de descàrrega de les mateixes no estan obturades i estan en connexió amb l'atmosfera. La prova es realitzarà incrementant fins a un valor d'1,1 vegades el de tarat i comprovant que es produeix l'obertura de la vàlvula.
- Es comprovarà la correcta actuació de les vàlvules de tall, ompliment, buidatge i purga de la instal·lació.
- Es comprovarà que alimentant (elèctricament) les bombes del circuit, aquestes entren en funcionament i l'increment de pressió indicat pels manòmetres es correspon amb el cabal del disseny del circuit.
- S'ha de comprovar l'actuació del sistema de control i el comportament global de la instal·lació realitzant una prova de funcionament diari, que consisteix en verificar, que, en un dia clar, les bombes arrenquen al matí, en un temps prudencial, i paren al vespre, detectant en el dipòsit salts de temperatura significatius.

Concloues les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació, tot i això l'Acta de Recepció Provisional no es signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements han funcionat correctament durant un mínim d'un mes, sense interrupcions o parades.

1.4.4. Manteniment

Aquest manteniment es realitzarà d'acord a l'establert en el CTE DB HE4, apartat 4. Taules 4.1 i 4.2 de la normativa citada.

El manteniment preventiu implicarà, com a mínim, una revisió anual de la instal·lació per a aquelles instal·lacions amb una superfície de captació inferior a 20 m² i una revisió cada sis mesos per a instal·lacions amb superfície de captació superior a 20 m².

El pla de manteniment ha de realitzar per personal tècnic especialitzat que conegui la tecnologia solar tèrmica i les instal·lacions mecàniques en general. La instal·lació tindrà un llibre de manteniment en el qual es reflecteixin totes les operacions realitzades, així com el manteniment correctiu.

El manteniment preventiu ha d'incloure totes les operacions de manteniment i substitució d'elements fungibles o desgastats per l'ús, necessàries per assegurar que el sistema funcioni correctament durant la seva vida útil.

1.5. Evacuació d'aigües

1.5.1. Execució

1.5.1.1. Execució dels punts de captació

1.5.1.1.1 Vàlvules de desguàs

El seu assemblatge i interconnexió es farà mitjançant juntes mecàniques amb femella i junta tòrica. Totes aniran dotades dels seus corresponents taps i cadenetes excepte que siguin automàtiques o amb dispositiu inclòs en l'aixeta, i juntes d'estanqueïtat per al seu acoblament a l'aparell sanitari.

Les reixetes de les vàlvules seran de llautó cromat o d'acer inoxidable. La unió entre la reixeta i la vàlvula es realitzarà mitjançant un cargol d'acer inoxidable roscat sobre una femella de llautó inserida sobre el cos de la vàlvula.

1.5.1.1.2 Sifons individuals i caixes sifòniques

Els sifons individuals així com les caixes sifòniques seran sempre accessibles en tots els casos. Els tancaments hidràulics no quedaran tapats o ocults per parets, forjats, etc. Que puguin dificultar i impossibilitar el seu accés i manteniment.

Les caixes sifòniques portaran un dispositiu en el fons de registre amb tap roscat.

La distància màxima en vertical entre la vàlvula de desguàs i la corona del sífó ha de ser igual o menor a 60cm per tal d'evitar la pèrdua del segell hidràulic.

En els punts on s'instal·lin sifons individuals, es disposaran en sentit de menor a major alçada dels respectius tancaments hidràulics a partir de la baixant o canonada de l'inodor si escau,.

No es permet la instal·lació de sifons anti-succió o qualsevol altre tipus d'aparell que pel seu disseny pugui permetre la pèrdua del segell hidràulic.

La connexió dels ramals a la caixa sifònica es realitzarà a una alçada mínima de 20mm i el tub de sortida a 50mm, assegurant així el tancament hidràulic. La connexió del tub de sortida als col·lectors no es realitzarà a un nivell inferior de la boca de sortida de la caixa per tal d'evitar la pèrdua del tancament.

El diàmetre mínim de les caixes sifòniques serà de 110mm, el tub de sortida de mínim 50mm.

1.5.1.1.3 Embornals

Els embornals de recollida d'aigües pluvials de les cobertes seran del tipus sifònic, capaços de suportar fins a un màxim de càrrega constant de 100kg/cm². El segellat estanc entre la capa impermeabilitzant i l'embornal es realitzarà mitjançant una brida amb acollament mecànic.

1.5.1.1.4 Canalons

Els canalons per ala recollida d'aigües pluvials es disposaran amb una pendent mínima de l'1% i amb una lleugera pendent cap a l'exterior de l'edifici.

Per a la instal·lació de canalons de zinc, es soldaran les peces per tot el seu perímetre, les brides a les que se subjectarà la xapa, s'ajustaran a la forma d'aquesta i seran d'acer galvanitzat. Es col·locaran la resta d'elements de subjecció a una distància màxima de 50 cm entre ells.

1.5.1.2. Execució de les petites xarxes d'evacuació.

La xarxa serà estanca i no ha de presentar exsudacions ni estar exposada a obstruccions.

S'evitaran els canvis bruscos de direcció i si calen es realitzaran mitjançant arquetes de pas o peces específiques per a tal fi. S'evitarà l'enfrontament de dos ramals sobre un mateix col·lector.

En el cas de les canonades encastades, s'aïllaran per tal d'evitar corrosions, aixafaments o fuites. Igualment, no quedaran subjectades a la obra mitjançant elements rígids tal com morter o guix.

Se subjectaran mitjançant brides disposats amb un màxim de 700mm per a canonades de diàmetre igual o inferior a 50mm de diàmetre i 500mm per a diàmetres superiors. Quan la subjecció es realitzi en trams verticals, aquests tindran un espessor mínim de 9cm.

Els passos a través de forjats o qualsevol element estructural es realitzarà mitjançant un passa murs adequat, amb una folgança mínima de 10mm.

1.5.1.3. Execució de baixants i ventilacions

1.5.1.3.1 Execució de les baixants

Les baixants s'executaran de forma que quedin ben aposentades i fixades a l'obra, la qual el seu gruix no pot ser inferior de 12cm, amb element de fixació mínims entre forjats. La fixació es realitzarà amb una brida de fixació en la zona de l'embocadura, per tal que cada tram de canonada sigui autoportant, i una brida de guia en la zona mitja del tub. La distància entre brides ha de ser 15 vegades el diàmetre d'aquesta.

Les unions dels tubs i peces especials de les baixants de PVC es segellaran amb coles sintètiques impermeables de gran adherència, tot i que també es podrà realitzar la unió mitjançant una junta elàstica.

Les baixants es mantindran separades dels paraments en tot cas per tal que, per una banda poder realitzar futures reparacions o acabats i per una altra no afectar als mateixos si apareixen condensacions.

En el cas de les baixants que recorren vistes, i se'ls hi pressuposi un risc d'impacte caldrà protegir-les per evitar cops i desperfectes.

1.5.1.3.2 Execució de les xarxes de ventilació

Les ventilacions primàries aniran previstes del corresponent accessori estàndard que garanteixi la estanqueïtat permanent entre impermeabilitzant i canonada.

Els passos a través de forjats es faran de forma idèntica a les baixants, segons el material de que es tracti.

1.5.1.4. Execució dels col·lectors

1.5.1.4.1 Execució de la xarxa horitzontal enterrada

La unió entre la baixant i l'arqueta de peu es realitzarà mitjançant un maneguet lliscant.

Si la distància entre la baixant i l'arqueta de peu és llarga es col·locarà un tram de canonada entre ambos elements sobre un suport adequat que no limiti el seu moviment.

Per a la unió dels diferents trams de canonada dintre de la rasa es considerarà la compatibilitat entre materials i els seus tipus d'unió:

- Per a canonades de formigó, les unions es faran mitjançant gafets de formigó en massa.
- Per a canonades de PVC la unió es realitzarà amb adhesiu específic per al material o cordó amb junta de goma i no es podrà utilitzar adhesiu de diversos components o soldadura.

Si existeix el perill que les canonades quedin afectades per elements tals com arrels, es prendran mesures com recobrir la xarxa amb malla geotèxtil.

1.5.1.4.2 Execució de les rases

Les rases s'executaran en funció de les característiques del terreny i de les característiques dels materials a enterrar.

Sense perjudici de l'estudi particular del terreny que pugui ser necessari, es prendrà de forma general les següents mesures:

1.5.1.4.2.1 Rases per a canonades de materials plàstics

Les rases seran de parets verticals, la seva amplada serà del diàmetre del tub més 500mm, i amb una amplada mínim de 60cm.

La seva profunditat vindrà definida per la memòria del projecte.

Els tubs es recolzaran en tota la seva longitud sobre un terra de material granular (sorra o grava) o en el seu defecte de terra exempt de pedres.

Es compactaran els laterals i es deixaran al descobert les unions fins haver realitzat les proves d'estanqueïtat. El farciment es realitzarà per capes de 10cm compactant cada un dels nivells, fins els últims 30cm, que es realitzarà un últim abocament i la compactació final.

1.5.1.4.3 Pericons

Podran ser construïts amb maó massís, brunyida interiorment i es recolzaran sobre una llosa de formigó H-100 de 10 cm de gruix i es cobriran amb una tapa de formigó prefabricat de 5cm de gruix. El gruix dels pericons que es facin amb formigó haurà de ser de 10cm. En tots dos casos la tapa haurà de ser hermètica a l'aigua i a l'aire amb una junta de goma per evitar el pas dels olors i els gasos.

1.5.2. Materials

1.5.2.1. Característiques generals dels materials

De forma general, les característiques dels materials definits per a aquestes instal·lacions seran:

- Resistència a la forta agressivitat de les aigües a evacuar.
- Impermeabilitat total a líquids i gasos.
- Suficient resistència a les càrregues externes.
- Flexibilitat per poder absorbir els seus moviments.
- Sense rugositat interior.
- Resistència a l'abració.
- Resistència a la corrosió.
- Absorció de sorolls, produïts i transmesos.

1.5.2.2. Materials de les canalitzacions

D'acord amb el ja establert, es consideren adequades per a les instal·lacions d'evacuació de residus les canalitzacions que tinguin les característiques específiques establertes en les següents normes:

- Canonades de fosa segons normes UNE EN 545: 2002, UNE EN 598: 1996, UNE EN 877: 2000.
- Canonades de PVC segons normes UNE EN 1329-1: 1999, UNE EN 1401-1: 1998, UNE EN 1453 1: 2000, UNE EN 1456-1: 2002, UNE EN 1566-1: 1999.
- Canonades de formigó segons norma UNE 127010: 1995 EX.

1.5.2.3. Materials dels punts de captació

Els sifons seran llisos i d'un material resistent a les aigües evacuades amb un espessor de material mínim a 3mm.

1.5.2.4. Materials dels accessoris

Compliran les següents condicions:

- Qualsevol element metàl·lic que sigui necessari per a l'execució d'aquestes instal·lacions reunirà quant al seu material, les mateixes condicions exigides per a la canalització en què s'insereixi.
- Les peces de fosa destinades a tapes, embornals, vàlvules, etc., han de complir les condicions exigides per a les canonades de fosa.
- Les brides, bagues i altres elements destinats a la fixació de baixants seran de ferro metal·litzat o galvanitzat.
- Quan es tracti de baixants de material plàstic s'intercalará, entre l'abraçadora i la baixant, un maneguet de plàstic.
- Igualment compliran aquestes prescripcions totes les ferramentes que s'utilitzin en l'execució, tals com esglaons de pous, femelles i brides de pressió en les tapes de registre, etc.

1.5.3. Canonades i elements

1.5.3.1. Canonades de PVC per a desguassos i baixants

Els tubs es designaran pel seu diàmetre nominal i seran del tipus i gruix de parets indicat en les mesures.

Els tubs hauran de presentar interior i exteriorment una superfície regular i llisa, estant els extrems i accessoris perfectament nets abans de realitzar les unions.

Per a les unions de tubs, derivacions i canvis de direcció es faran servir sempre accessoris prefabricats normalitzats, acceptant els corbats en calent i perforacions en els tubs en la seva substitució, per als baixants es faran servir copes o juntes de goma.

En travessar els murs i terres s'utilitzaran maneguets que preservin el voltant del tub un espai buit anular de 3 a 5 cm i de cap manera han de quedar bloquejats per murs i forjats. En els llocs que sigui necessari es col·locaran peces especials de dilatació per deixar treballar al tub lliurement.

Els suports i brides es col·locaran a distàncies no superiors a 1,5 metres en trams verticals i 1,0 metres en trams horitzontals.

Les unions dels tubs de PVC amb altres materials es realitzaran sempre amb peces de llautó o amb unions a tub metàl·lic.

En els extrems de cada tram horitzontal de gran longitud es disposarà d'un tap de registre.

1.5.3.2. Aparells sanitaris

La distribució s'ajustarà als plànols adjunts al projecte.

Els aparells sanitaris quedaran sempre a nivell i es comprovaran de la següent forma:

- Per a lavabos, aigüeres, safareigs, etc. per la horitzontal de la vora anterior del cubeta.
- Per als inodors i urinaris, per la horitzontal de les seves brides laterals.

Els aparells podran anar fixats a terra mitjançant cargols d'ancoratge i fixats al mur mitjançant mènsules, perns o cargols.

Els recipients presentaran les següents característiques:

- Homogeneïtat de la pasta (productes ceràmics).
- Inalterabilitat i resistència de l'esmalt (productes ceràmics).
- L'evacuació serà ràpida, silenciosa i total.

1.5.4. Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació

1.5.4.1. Proves d'estanqueïtat parcial

Es realitzaran proves d'estanqueïtat parcial descarregant cada aparell de forma aïllada, verificant els temps de desguàs, els fenòmens de sifonat que es puguin produir en el propi aparell o en els annexos a aquest, soroll en les canonades i comprovació dels tancaments hidràulics.

No s'admetran nivells de tancament hidràulic inferiors a 50mm.

Les proves de buidat es realitzaran obrint les aixetes dels aparells, amb els cabals mínims considerats per a cada un d'ells i amb la vàlvula de desguàs oberta, així, no s'haurà d'acumular aigua en l'aparell durant el temps mínim d'un minut.

En la xarxa horitzontal es comprovarà cada tram de canonada, per a garantir l'estanqueïtat introduint aigua a pressió (entre 0,3 i 0,6 bar) durant deu minuts.

Les arquetes i pous se sotmetran a les mateixes proves, omplint-les prèviament d'aigua i observant si existeix un descens del nivell d'aigua.

1.5.4.2. Proves d'estanqueïtat total

1.5.4.2.1 Prova amb aigua

La prova amb aigua s'efectuarà sobre la xarxa d'aigües residuals i pluvials. Per a aquest fi, es taparan tots els terminals de les canonades d'evacuació, a excepció dels de la coberta i s'omplirà la xarxa fins a vessar.

La pressió a la que ha d'estar sotmesa la instal·lació, no ha de superar 1 bar.

La prova es donarà per acabada només si cap de les unions fuga.

1.5.4.2.2 Prova amb aire

La prova amb aire es realitzarà de la mateixa forma que la prova amb aigua, només que ara s'haurà de controlar que la pressió es mantingui constant durant un mínim de 3 minuts.

1.5.4.2.3 Prova amb fum

La prova amb fum es realitzarà sobre la xarxa d'aigües residuals i el seu sistema de ventilació.

Ha d'utilitzar-se un producte que produeixi un fum espès i amb una forta olor.

La prova consta de introduir el fum en el punt més baix de la instal·lació un cop els tancaments hidràulics s'han omplert amb aigua. Quan el fum surti per les sortides de ventilació es taponaran i caldrà mantenir una pressió de 250Pa.

El sistema ha de resistir fluctuacions de $\pm 250\text{Pa}$ sense pèrdua d'estanqueïtat en els tancaments hidràulics.

La prova es donarà per satisfactòria si no es detecta presència de fum i olors a l'interior de l'edifici.

1.5.5. Manteniment i conservació

Per a un correcte funcionament de la instal·lació de sanejament, s'ha de comprovar periòdicament la estanqueïtat general de la xarxa amb les seves possibles fuites, l'existència d'olors i el manteniment de la resta de elements.

Es revisaran i desembussaran els sifons i vàlvules, cada vegada que es produeixi una disminució apreciable del cabal d'evacuació, o hi hagi obstruccions.

Cada 6 mesos es netejaran els embornals de locals humits i les caixes sifòniques. Els embornals i calderetes de cobertes no transitables es netejaran, almenys, un cop a l'any.

Un cop a l'any es revisaran els col·lectors suspesos, es netejaran les arquetes embornal i la resta de possibles elements de la instal·lació tals com pous de registre, bombes d'elevació.

Cada 10 anys es procedirà a la neteja de pericons de peu de baixant, de pas i sifòniques o abans si s'apreciessin olors.

Es mantindrà l'aigua permanentment en els embornals, caixes sifòniques i sifons individuals per evitar males olors, així com es netejaran els de terrasses i cobertes.

1.6. Instal·lació de ventilació

1.6.1. Execució

1.6.1.1. Xarxa d'impulsió i extracció

Aquesta discorrerà pel fals sostre de l'edifici en els punts que es doni servei a les sales que així ho disposin

1.6.1.1.1 Difusors

Les reixes i difusors per a la distribució d'aire als locals estaran construïts amb un material inoxidable o tractat de manera que es garanteixi la seva inalterabilitat per l'aire humit.

Les reixes i difusors es subministraran amb una junta elàstica que impedeixi, un cop muntades, tota fuita d'aire entre la paret o sostre i el marc de la reixa o el cercol exterior del difusor.

En cas d'estar dotats d'un dispositiu de regulació de cabal, aquest dispositiu serà fàcilment accionable des de la part frontal de la reixeta o difusor. No produirà sorolls de vibració i en la seva posició de tancat al 50 per 100 (50%) no produirà un increment en el nivell de pressió sonora respecte al d'obertura completa, superior a 2 NC per cabal de funcionament.

1.6.1.1.2 Obertures

Quan les obertures es realitzin directament en una paret, s'ha de col·locar un passa murs el qual tingui una secció interior d'acord a les dimensions mínimes de ventilació prevista i han de segellar-se els seus extrems en la unió amb aquest. Els elements de protecció de les obertures han de col·locar-se de forma que no es permeti el pas de l'aigua cap a l'interior.

Els elements de protecció de les obertures d'extracció quan disposin de lames aquestes han de quedar disposades en la direcció en la que circularà l'aire.

1.6.1.1.3 Conductes

S'ha de preveure el pas dels conductes a través dels forjats i altres elements de partició horitzontal. Els buits de pas dels forjats han de proporcionar una folgança perimètrica de 20 mm i s'ha d'omplir aquesta comoditat amb aïllant tèrmic.

El tram de conducte corresponent a cada planta ha de recolzar-se sobre el forjat inferior de la mateixa.

Es consideraran vàlids els conductes executats segons la UNE 100 102:1998

No s'han d'utilitzar per a la subjecció cargols rosca-xapa, ni amb cap ranurat. La col·locació de cobertes, tapes i tancaments estarà dissenyada de tal manera que físicament només sigui possible la seva col·locació en la manera correcta.

1.6.2. Materials

Els materials que vinguin avalats per segells o marques de qualitat hauran de tenir la garantia per part del fabricant, del compliment dels requisits i característiques mínimes exigides, pel que podrà realitzar-se la seva recepció sense necessitat d'efectuar les següents comprovacions:

- Comprovació d'espessors.
- Col·locació d'aïllant.
- Evitació de ponts tèrmics.

Hauran de complir les següents condicions:

Escuma de poliuretà:

- Planxes rígides d'estructura homogènia d'acord UNE 53351

Fibra de vidre:

- Mantes, panells rígids i camises aïllants fabricats d'acord UNE 92102

Control d'execució, assajos i proves

1.6.3. Control d'execució

1.6.3.1. Conduccions verticals

Disposició: tipus i seccions segons especificacions. Correcta col·locació i unió entre peces.

Aplomat: comprovació de la verticalitat.

Sustentació: correcta sustentació de cada nivell de forjat. Sistema de suport.

Aïllament tèrmic: gruix especificat. Continuïtat de l'aïllament.

Aspirador estàtic: altura sobre coberta. Distància a altres elements. Fixació.

1.6.3.2. Connexions individuals

Derivacions: correcta connexió amb peça especial de derivació. Correcta col·locació de la reixa.

- Obertures i boques de ventilació:

Ample de la reculada (en cas d'estar col·locades en aquest).

- Obertures de ventilació en contacte amb l'exterior: disposició per a evitar l'entrada d'aigua.
- Boques d'expulsió. Situació respecte de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació, del límit de la parcel·la i de qualsevol punt on hi pugui haver persones de manera habitual que es trobin a menys de 10 m de distància de la boca.
- Boques d'expulsió: disposició de malla anti ocells.
- Ventilació híbrida: alçada de la boca d'expulsió a la coberta de l'edifici.
- Mitjans de ventilació híbrida i mecànica: Conductes d'admissió. Longitud. Disposició de les obertures d'admissió i d'extracció a les zones comunes.

1.6.4. Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació

Prova de funcionament: comprovació del cabal extret en la primera i última connexió individual.

1.7. Instal·lació de climatització

1.7.1. Execució

1.7.1.1. Generalitats

El muntatge de les instal·lacions, les condicions que han de complir aquestes i els locals que les alberguen, s'adaptaran al Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (R.I.T.E.). Les instal·lacions disposaran d'aïllament tèrmic per motius d'estalvi energètic. Disposaran també d'un sistema de regulació automàtic i de dispositius de seguretat i equipament. En funció de la font energètica utilitzada han de complir el requerit en la reglamentació vigent respecte a aquestes energies. El comportament dels equips i components de les instal·lacions, així com els valors de funcionament, hauran d'estar dins del compliment del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) i altres reglamentacions que afectin, quedant admesa la responsabilitat directa de fabricant, proveïdor o mantenidor autoritzat.

1.7.1.2. Canonades

Seràn de coure o acer DIN 2440 DIN 2439. Les unions a les canonades d'acer negre es realitzaran mitjançant soldadura elèctrica i a les canonades d'acer galvanitzat mitjançant accessoris roscats. En general seran adequades per suportar les pressions i temperatures a les que hagin estat sotmeses. Serà competència de l'instal·lador el que abans de pintar les canonades, les mateixes estiguin exemptes de matèries estranyes, fang, etc., procedint a la seva neteja, si escau, abans de ser pintades. Es col·locaran purgadors automàtics en cadascuna de les zones altes del circuit que s'estimin necessaris. Totes les canonades d'acer negre seran pintades amb una capa de mini abans de ser aïllades.

1.7.1.2.1 Suports de canonades

Els suports es construïran amb perfils d'acer adequats al pes de la canonada que hagin de suportar. La construcció dels suports es realitzarà de tal manera que permetin la lliure dilatació de les canonades, sense produir-se tensions ni fletxes excessives en les mateixes. Els punts fixos seran ancorats adequadament per evitar qualsevol moviment i es col·locaran a distàncies de 5 m. Tots els suports seran pintats amb una mà de mini per a protegir-los contra corrosió.

1.7.1.2.2 Dilatadors

Les dilatacions a les canonades seran estudiades acuradament i sempre que sigui necessari s'utilitzaran dilatadors axials amb parets múltiples o, si es considera més convenient, lliures de dilatació construïdes amb la pròpia canonada.

1.7.1.2.3 Aïllament

L'aïllament utilitzat per a les canonades serà a base de camises aïllant de fibra convenientment enganxada i encintada de gruixos com dictamina la normativa i expressats en la memòria del projecte.

1.7.1.3. Vàlvules

Totes les vàlvules seran d'esfera embridades o roscades segons dimensions. Abans de procedir al lliurament provisional, es col·locarà en cadascuna de les vàlvules una targeta o número d'identificació en plàstic serigrafiat amb cadena, la qual coincidirà amb l'esquema de principi. Cada circuit disposarà dels termòmetres, manòmetres i punts de purga que siguin necessaris per al seu correcte funcionament complint el que indica R.I.T.E.

1.7.2. Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació

En aplicació de la I.T.E. 06.4 en els seus diferents apartats, es duran a terme les proves específiques, en l'acte de la recepció provisional.

- Proves en marxa correcta.
- Prestacions de confortabilitat.
- Exigències d'ús racional de l'energia.
- Proves de contaminació ambiental.
- Proves de seguretat.
- Comprovació dels sistemes de senyalització tant de vàlvules com canonades, així com l'existència de l'esquema sinòptic.

1.7.3. Manteniment

Les instal·lacions tèrmiques s'utilitzaran i mantindran d'acord amb els procediments que s'estableixen en la Inspecció Tècnica IT 3.3 del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE), d'acord a la potència nominal que s'ha instal·lat.

1.8. Instal·lació de protecció contra incendis

1.8.1. Execució

1.8.1.1. Canonades

La xarxa de canonades d'aigua per BIEs que ha d'anar vista, serà d'acer DIN-2440, podent ser d'un altre material quan vagi soterrada o convenientment protegida, d'ús exclusiu per a instal·lacions de protecció contra incendis i s'ha de dissenyar de manera que quedin garantides, en qualsevol de les boques, les següents condicions de funcionament:

La pressió dinàmica en punta de llança serà, com a mínim, de 3,5 kg / cm² i com a màxim de 6 kg / cm².

El cabal mínim serà de 1,6 l / seg.

Condicions que hauran de mantenir-se de forma ininterrompuda durant una hora, sota la hipòtesi de funcionament simultani de les dues boques hidràulicament més desfavorables.

Els accessoris per a soldar seran aquells que es puguin obtenir comercialment i que estiguin aprovats per la Direcció Facultativa. El gruix de paret dels accessoris serà igual al dels tubs adjacents.

L'ocupació de casquets per a reduir d'una grandària de canonada a un altre no està permès. S'hauran d'utilitzar reduccions còniques.

Sempre que la canonada travessi obres de formigó, estarà proveïda de maniguets passa murs per permetre el pas de la canonada sense estar en contacte amb l'obra de fàbrica. Aquests maniguets seran d'un diàmetre prou ampli per permetre el pas de la canonada sense dificultat i quedaran enrasats amb els pisos o envans en els que quedin encastrats. En parets exteriors i pisos seran d'acer negre i en la resta seran galvanitzats.

Els espais lliures entre canonades i maniguets estaran farcits amb matèries plàstiques. Els maniguets hauran de sobresortir almenys 3 mm de la part superior dels paviments.

1.8.1.2. Vàlvules

Tota les vàlvules s'instal·laran d'acord amb els plànols. Totes les vàlvules i accessoris seran nous, estaran lliures de tot defecte i les superfícies de tancament estaran perfectament acabades de manera que la seva estanquitat sigui total.

Els volants seran els adequats al tipus de vàlvula, de tal manera que permeti un tancament estanc sense necessitat d'aplicar esforç amb cap altre objecte.

En la selecció de vàlvules, es tindran en compte tant les pressions estàtiques com les dinàmiques. La pressió màxima admissible en la vàlvula, serà sempre superior a la pressió habitual de servei per als diferents sistemes. La pressió de prova de la vàlvula ha de ser, almenys, una vegada i mitja la pressió nominal de la mateixa, per a una temperatura de servei de 20 ° C.

Les vàlvules es definiran a partir del seu diàmetre nominal i haurà de coincidir el mateix amb els diferents diàmetres de les canonades a què estan connectades.

Les vàlvules es situaran permetent l'accés i operació fàcil i se'ls marcarà amb una etiqueta que porti gravat el corresponent número assignat prèviament.

En general, les vàlvules fins a 2 "es subministraran roscades, mentre que per a diàmetres majors de 2", es subministraran amb brides.

1.8.2. Detecció d'incendi

La composició de les instal·lacions de Detecció Automàtica d'Incendis, les característiques dels seus components, així com els requisits que han de complir i els mètodes d'assaig dels mateixos, s'ajustaran al que especifica les següents normes UNE:

- UNE 23-007177 "Components dels Sistemes de Detecció automàtica d'incendis. Part I: Introducció".
- UNE 23-007178 "Components dels Sistemes de Detecció automàtica d'incendis. Part V: Detectors puntuals que contenen un element estàtic".
- UNE 23-007182 "Components dels Sistemes de Detecció automàtica d'incendis. Part V: Detectors tèrmics termovelocimètrics puntuals sense element estàtic."
- UNE 23-007182 "Components dels Sistemes de Detecció automàtica d'incendis. Part VII: Detectors de Fum tipus Puntual. Llum difusa, transmesa o ionització."
- UNE 23-007182 "Components dels Sistemes de Detecció automàtica d'incendis. Part VIII: Detectors tèrmics per llindars elevats de temperatura."
- UNE 23-007182 "Components dels Sistemes de Detecció automàtica d'incendis. Part IX: Assaigs de sensibilitat davant llars tipus".

Es considera com a instal·lació mínima la formada pels següents elements:

- Equip de control i senyalització.
- Detectors.

- Font de subministrament.
- Elements d'unió entre els anteriors.

L'equip de control i senyalització estarà proveït de senyals òptics i acústics per al control de cadascuna de les zones en què s'hagi dividit l'edifici.

Estarà situat en lloc fàcilment accessible i de manera que els seus senyals puguin ser percebudes permanentment. Quan es prevegi que la vigilància no serà permanent es disposarà un sistema de transmissió de les seves senyals al servei d'Extinció d'Incendis més proper a persones responsables o a la façana de l'edifici.

S'instal·laran detectors de la classe i sensibilitat adequada, de manera que estiguin específicament capacitats per detectar el tipus d'incendi que previsiblement es pugui produir en cada local, evitant que els mateixos puguin activar-se en situacions que no es corresponguin amb una emergència real.

El tipus, nombre situació i distribució dels detectors, garantiran la detecció del foc a la totalitat de la zona a protegir, amb els següents límits, quant a superfície coberta i alçada màxima del seu emplaçament per als tipus de detectors que s'indiquen:

1.8.3. Sistemes d'extinció d'incendi

1.8.3.1. BIEs

Tipus de boques d'incendi equipades: 25 mm i estaran proveïdes, com a mínim, dels següents elements:

- Broquet: Haurà de ser d'un material resistent a la corrosió i als esforços mecànics als quals vagi a quedar sotmesa la seva utilització.

Tindrà la possibilitat d'accionament que permeti la sortida de l'aigua en forma de raig o polvoritzada, podent disposar a més d'una posició que permeti la protecció de la persona que la fa servir. En el cas que la llança sobre la qual va muntada no disposi de sistema de tancament, aquest ha d'anar incorporat al broquet.

L'orifici de sortida ha d'estar dimensionat de manera que s'aconsegueixin els cabals exigits.

- Llança: Haurà de ser d'un material resistent a la corrosió i als esforços mecànics als quals vagi a quedar sotmesa la seva utilització.

Portarà incorporat un sistema d'obertura i tancament, en el cas que aquest no existeixi en el filtre.

No és exigible la llança si el filtre s'acobla directament a la mànega.

- Mànega: Els seus diàmetres interiors seran de 45 o 25 mm, i les seves característiques i assaigs s'han d'ajustar al que especifica les següents normes UNE:
 - UNE 23-091181 "Mànegues d'impulsió per a la lluita Contra-Incendis. Part 1 - Generalitats.
 - UNE 23-091182 "Mànegues d'impulsió per a la lluita Incendis. Part 2A: Mànega flexible plana per a servei lleuger, de diàmetres 45 i 70 mm."
 - UNE 23-091182 - Mànegues d'impulsió per a lluita contra incendis. Part 4: Descripció de processos i aparells per a Proves i Assajos. "

La mànega de diàmetre 25 mm, serà de trama semirígida no autocolapsable. La seva pressió de servei serà de 15 kg / cm² amb un marge de seguretat 1: 3, havent de suportar una càrrega mínima de trencament a la tracció de 1.500 kg.

- Ràcord: Tots els ràcords de connexió dels diferents elements de la boca d'incendis equipada estaran sòlidament units als elements a connectar i compliran amb les següents normes UNE:
 - UNE 23-400181 «Material de lluita contra incendis. Part 1: Ràcords de Connexió de 25 mm ».
- Vàlvula: Haurà d'estar realitzada en material metàl·lic resistent a l'oxidació i corrosió. S'admetran les de tancament ràpid (1/4 de volta) sempre que es prevegin els efectes del cop d'ariet i les de volant amb un nombre de voltes per a la seva obertura i tancament comprès entre 2 1/4 i 3 1/2.

En el tipus de 25 mm, la vàlvula pot ser d'obertura automàtica en girar debandadora.

- Manòmetre: Serà adequat per mesurar pressions entre zero i la màxima pressió que s'arribi a la xarxa.
- Suport: Haurà de tenir prou resistència mecànica per suportar més del pes de la mànega les accions derivades del seu funcionament.

S'admet tant el de tipus debandadora (rodet per conservar la mànega enrotllada) com el de tipus plegadora (suport per conservar la mànega doblegada ziga-zaga) excepte en el tipus de 25 mm, que serà sempre de debandadora. Tots dos tipus de suport permetran orientar correctament la mànega. Per mànegues de 45 mm, el suport ha de poder girar al voltant d'un eix vertical.

- Armari: Tots els elements que componen la boca d'incendi equipada han d'estar allotjats en un armari de dimensions suficients per permetre el desplegament ràpid i complet de la mànega, excepte en el tipus de 25 mm, en el qual no és exigible l'armari.

Serà de superfície metàl·lic. En tots els casos la tapa serà de marc metàl·lic i proveïda d'un vidre que possibiliti la fàcil visió i accessibilitat, així com el trencament d'aquest. Disposarà d'un sistema que permeti la seva obertura per a les operacions de manteniment. El seu interior estarà ventilat.

1.8.3.2. Extintors mòbils

Les característiques, criteris de qualitat i assaigs dels extintors mòbils s'ajustaran al que especifica el "Reglament d'aparells de pressió" del Ministeri d'Indústria i Energia així com en les següents normes UNE:

- UNE 23-110 / 75 "Extintors portàtils d'Incendi". Part 1. Designació, durada de funcionament. Assaigs d'Eficàcia. Llars Tipus.
- UNE 23-110 / 80 "Extintors portàtils d'Incendi." Part 2. Estanquitat, assaig dielèctric, assaig d'assentament, disposicions especials.
- UNE 23-110 / 82 "Extintors portàtils d'Incendi". Part 3. Construcció, resistència a la pressió, assaigs mecànics.

Els agents d'extinció continguts en extintors portàtils, quan consisteixin en pols químics, escumes físiques o hidrocarburs halogenats, s'ajustaran a les següents normes UNE:

- UNE 23-601-79 "Pols químics extintors. Generalitats."
- UNE 23-602-81 "Pols extintor. Característiques físiques i mètodes d'assaig".
- UNE 23-604-82 "Assaigs de propietats físiques de l'escuma proteica de baixa expansió".
- UNE 23-607-82 "Agents d'Extinció d'Incendis. Hidrocarburs halogenats. Especificacions".

En tot cas, l'eficàcia de cada extintor així com la seva identificació, segons UNE 23-110-75, estarà consignada en l'etiqueta del mateix.

Es consideren extintors portàtils aquells la massa sigui igual o inferior a 20 kg. Si aquesta massa és superior, l'extintor disposarà d'un mitjà de transport sobre rodes.

1.8.4. Posada en servei. Proves i assajos de la instal·lació

Els elements necessaris per al sistema de protecció contra incendis quedaran subjectes a inspecció i proves, tant durant la fabricació dels materials com durant el muntatge i posada a punt "in situ".

Tot l'equip necessari per a la realització de les proves, serà facilitat pel contractista sense càrrec addicional.

Es realitzaran sobre la totalitat de la instal·lació, global o parcialment, una prova hidrostàtica a 16 kg / cm², durant el període mínim de dues hores. La prova es realitzarà d'acord amb les normes. Es provaran totes les vàlvules a fi de comprovar la seva operació i estanquitat.

1.8.5. Manteniment

La instal·lació de Extintors Mòbils, s'haurà de sotmetre a les següents operacions de manteniment i control de funcionament:

Es verificarà periòdicament i com a màxim cada tres mesos, la situació, accessibilitat i aparent bon estat de l'extintor i totes les seves inscripcions.

Cada 6 mesos es realitzaran les operacions previstes en les instruccions del fabricant o instal·lador. Particularment es verificarà el pes de l'extintor, la seva pressió en cas de ser necessari, així com el pes mínim previst per les ampolles que continguin agent impulsor.

Cada 12 mesos es realitzarà una verificació dels extintors per personal especialitzat.

Les verificacions semestral i anuals es recolliran en targetes unides de forma segura als extintors, en què constarà la data de cada comprovació i la identificació de la persona que l'ha realitzat. En cas de ser necessàries observacions especials, aquestes podran ser indicades en estes.

2. Estudi de seguretat i salut

El present estudi de seguretat i salut pretén esmentar els possibles riscos que es poden derivar de la realització de les obres i accions a fer per tal de dur a terme les instal·lacions que es redacten en la memòria.

2.1. Anàlisi i prevenció dels riscos

A la vista del conjunt dels documents que s'entreguen en el present projecte s'exposaran en primer lloc, els procediments i equips tècnics a utilitzar, les mesures preventives a utilitzar, la indicació de les proteccions col·lectives així com les individuals-

2.1.1. Tipus de riscos

2.1.1.1. De caràcter general

2.1.1.1.1 Incendis:

- S'utilitzaran extintors portàtils de pols polivalent i hauran d'estar degudament senyalitzats.
- Es prohibeix encendre foc a l'interior de l'edificació.

2.1.1.1.2 Ferides amb objectes punxants

- Ús de botes i guants de seguretat
- Elecció adequada de les zones per a dipòsit de runes i objectes sensibles de provocar talls i/o punxants.

2.1.1.1.3 Inhalació de pols

- Ús de màscares preventives en les activitats que puguin preveure l'exposició al pols de forma continuada.

2.1.1.1.4 Sobreexforços

- Ús de cinturons lumbar.
- Es prohibeix carregar més de 25kg manualment

2.1.1.1.5 Electrocuions, per contactes directes o indirectes

- Instal·lació de presa de terra de totes les masses metàl·liques.
- Instal·lació d'interruptors diferencials.
- Els entroncaments de cables es realitzaran mitjançant caixes estanques i anti humitat.

2.1.1.1.6 Projectió de partícules als ulls

- Utilització de maquinària de tall amb defenses
- Utilització d'ulleres de protecció

2.1.1.1.7 Caigudes a mateix o diferent nivell

- Utilització d'equips de protecció individual, ús de plataformes elevadores quan sigui necessari o de bastides.

2.1.2. Riscos no evitables

S'han recollit els riscos així com les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de les instal·lacions, per el qual s'aplicaran les tècniques adequades, així la majoria de riscos són evitables. mono

Per tant, queden només com a riscos no evitables aquells que són aliens a la realització de la obra com poden ser:

- Picadures d'insectes
- Derivats d'actes mal intencionats, de la negligència i no saber fer dels operaris.
- Accions d'agents exteriors al procés.
- Derivats de l'intrusisme.
- Derivats de les indefinicions alienes al projecte.

Per tal de reduir aquests riscos es prendran les següents mesures:

- Entrega de roba de protecció adequada com granotes de treball, guants i botes de protecció.
- Roba adequada per a protegir-se contra les condicions atmosfèriques.
- Control per part de la línia de control en l'evitació de riscos deguts a actes negligents.
- Limitacions i prohibicions que afectin a les operacions, processos i les exposicions laborals a agents externs.
- Informació als operaris dels riscos de l'obra.
- Reunions informatives.
- Senyalització i controls per evitar riscos d'intrusisme.

2.1.3. Medicina preventiva, farmacioles i primers auxilis.

2.1.3.1. Farmacioles

Es disposarà d'una farmaciola que contingui el material necessari: gases esterilitzades, venes, caixes de tiretes, esparadrap o similar, cotó hidrofòbic, alcohol de 90º, antisèptic, aigua oxigenada, tisoires, pinces, una goma per a fer torniquets i pastilles tipus aspirina. La revisió es farà mensualment mentre durin les obres.

2.1.3.2. Medicina preventiva

Les possibles malalties professionals que poden originar-se durant l'execució d'aquest projecte són les normals que tracta la medicina del treball i la higiene industrial.

Tot això es resoldrà d'acord amb els serveis de prevenció d'empresa que hauran d'exercir el control i direcció de les malalties professionals, tant en la decisió de les mesures preventives com en la observació mèdica dels treballadors.

2.1.3.3. Assistència accidentats

S'haurà d'informar a tot el personal dels diferents centre mèdics on s'ha de traslladar als accidentats pel seu ràpid tractament.

Es preveurà d'un lloc visible amb els números on trucar en cas d'emergència i la llista dels centres assignats a emergències.

2.1.3.4. Primers auxilis

Per atendre als primers auxilis existirà una farmaciola amb els elements esmentats amb anterioritat i es comprovarà que entre els treballadors presents a l'obra, almenys un d'ells hagi cursat una formació de primers auxilis.

A continuació s'indica una llista dels centres mèdics més pròxims:

- Centre Mèdic Quirúrgic Sant Feliu de Llobregat
- CAP rambla Sant Feliu Llobregat
- Centre Mèdic Sant Feliu

2.1.4. Proteccions col·lectives

Les proteccions col·lectives necessàries s'estudiaran sobre els plànols i estan previstes: línies de vida, bastides, cordes...

Es comprovarà que totes les màquines i eines disposin de les seves proteccions col·lectives d'acord a la normativa vigent.

2.1.5. Proteccions individuals

Les proteccions necessàries per a la realització dels treballs previstos en el projecte són les següents:

- Protecció del cos d'acord amb la climatologia mitjançant roba adequada.
- Protecció del treballador del seu cap, ulls i extremitats utilitzant:
 - Casc
 - Ulleres de protecció
 - Guants i botes de protecció
 - Arnés de seguretat quan calgui.

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Mecànica

**Instal·lacions en una nau industrial destinada a cotxeres
d'autobusos**



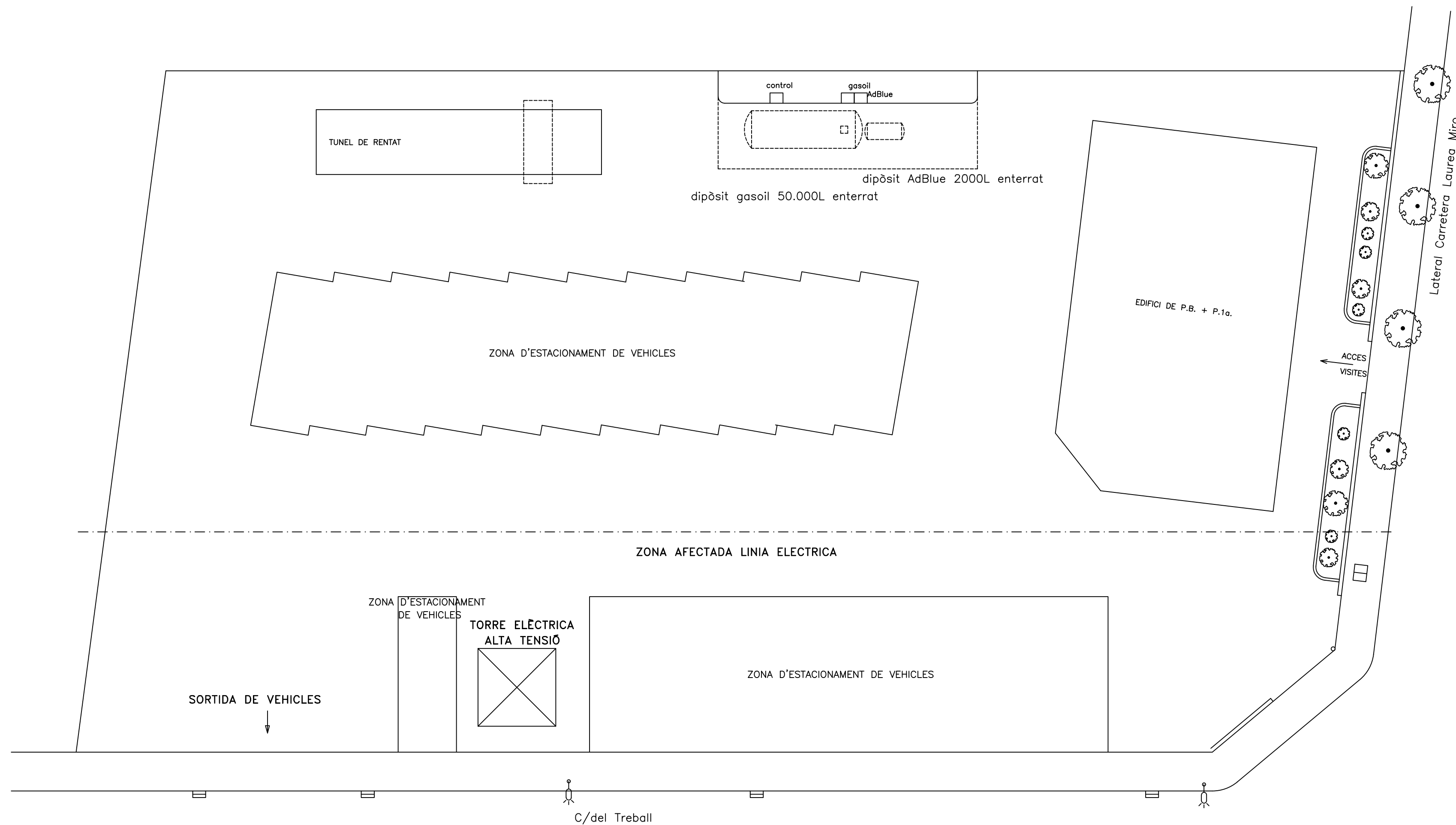
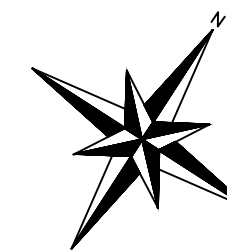
Volum III

Plànols

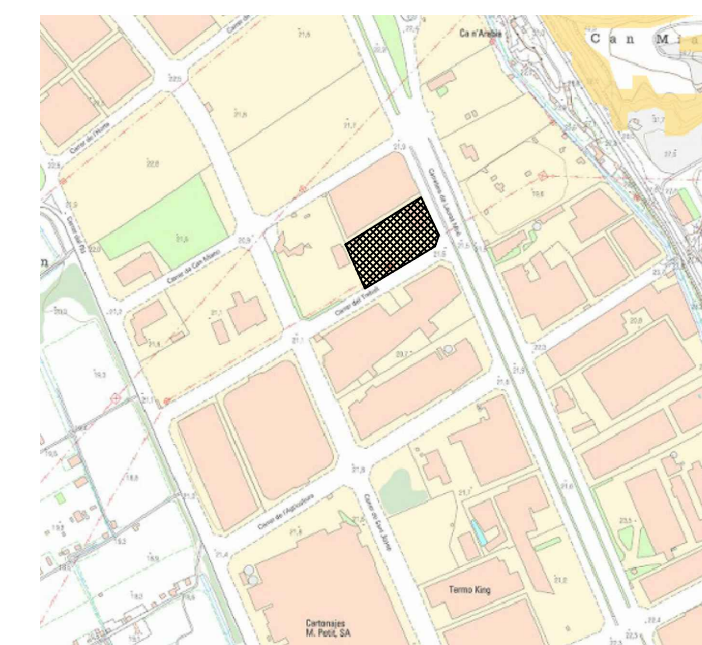
Autor:	José Luis Berrocal Garcia
Director:	Jose Pardina Ribas
Departament:	EGE
Convocatòria:	Juny 2018

Índex


1.	EMPLAÇAMENT	1
2.	DISTRIBUCIÓ PLANTA BAIXA	2
3.	DISTRIBUCIÓ PRIMERA PLANTA	3
4.	SECCIONS	4
5.	INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ I ELÈCTRICA PLANTA BAIXA	5
6.	INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ I ELÈCTRICA PRIMERA PLANTA	6
7.	ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR 1	7
8.	ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR 2	8
9.	INSTAL·LACIÓ AIGUA SANITÀRIA PLANTA BAIXA	9
10.	INSTAL·LACIÓ AIGUA SANITÀRIA PRIMERA PLANTA	10
11.	ESQUEMA ISOMÈTRIC AIGUA SANITÀRIA	11
12.	ESQUEMA PRODUCCIÓ AIGUA CALENTA SANITÀRIA	12
13.	INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ PLANTA BAIXA	13
14.	INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ PRIMERA PLANTA	16
15.	INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT PLANTA BAIXA	17
16.	INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT PRIMERA PLANTA	18
17.	INSTAL·LACIÓ PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS PLANTA BAIXA	19
18.	INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS PRIMERA PLANTA	18
19.	INSTAL·LACIONS EXTERIORS	19
20.	ESQUEMA ISOMÈTRIC BENZINERA	20
21.	ESTRUCTURA PORTANT CAPTADORS SOLARS I CLIMATITZADOR	21

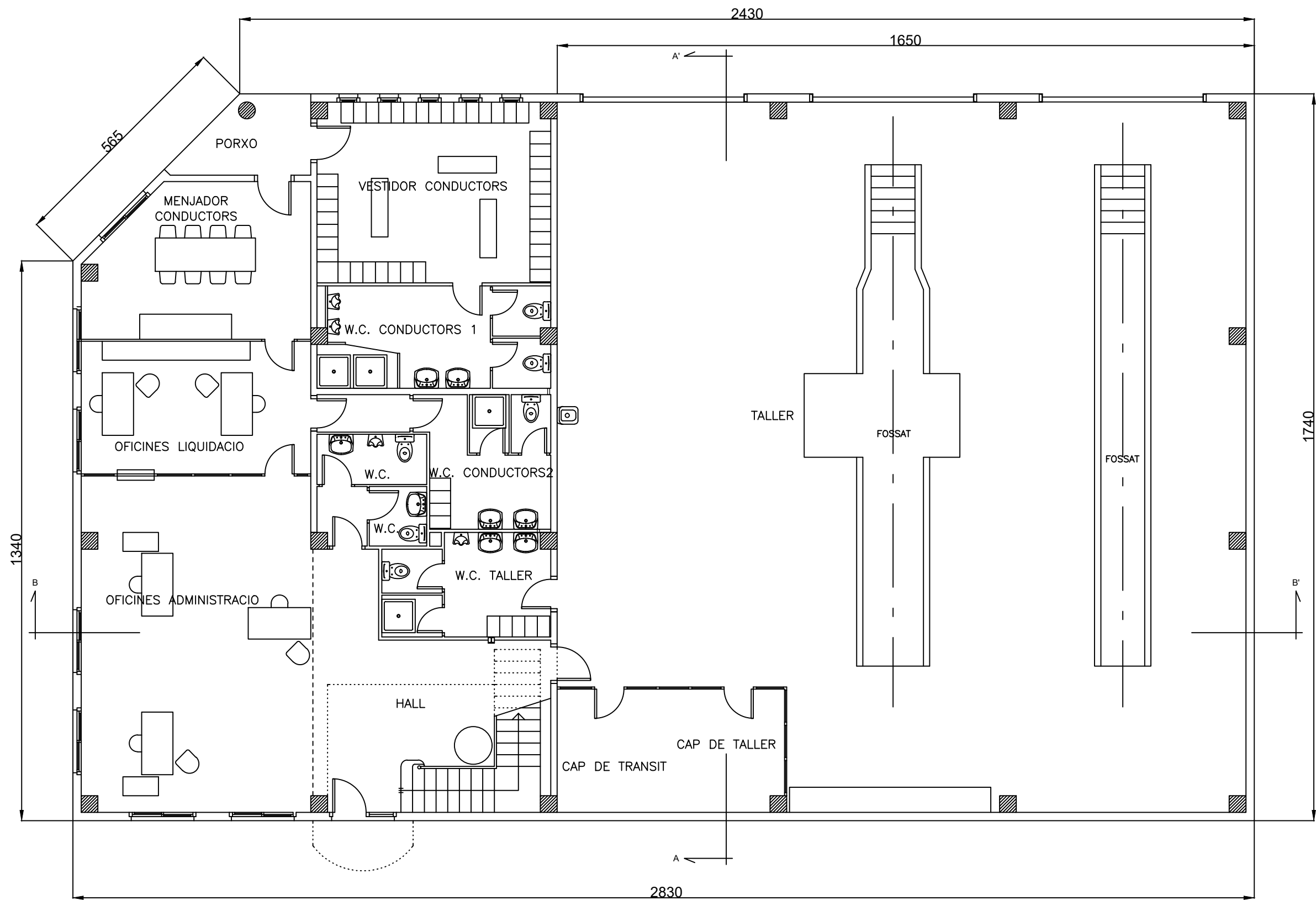


Ubicació de la secció 7 del polígon industrial el Pla, Sant Feliu de Llobregat.




Ubicació de la secció 7 del polígon industrial el Pla, Sant Feliu de Llobregat, ref. catastral 93320.

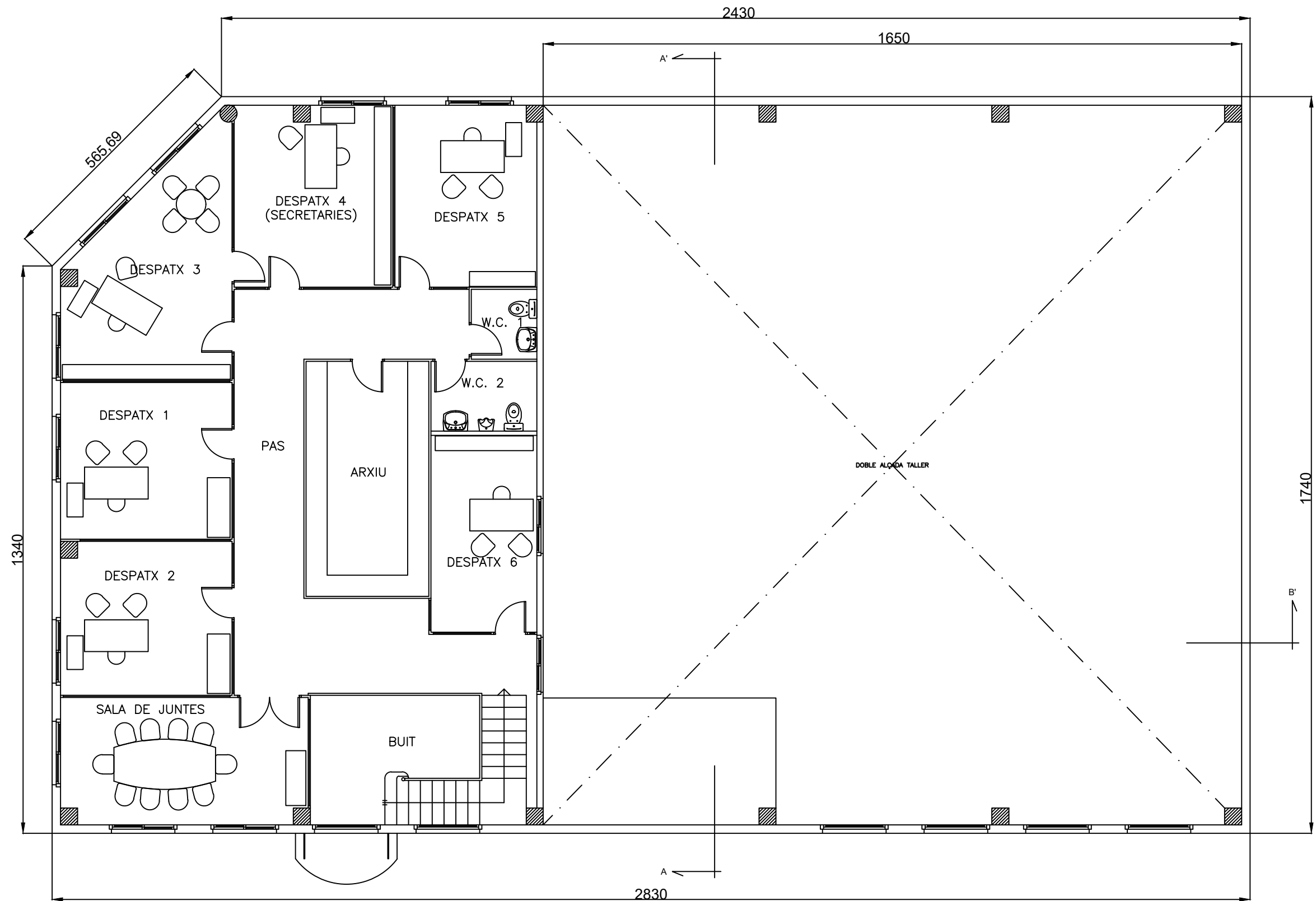
	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Maig de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crtà. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			EMPLAÇAMENT	Escala 1:250
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 1/21



Planta baixa			
Estància	Superfície (m²)	Estància	Superfície (m²)
Taller	263,4	WC conductors 1	13,4
Oficines taller	16,0	WC conductors 2	11,8
Vestuari	24,2	WC Taller	9,4
Menjador conductors	18,7	WC oficines	6,9
Oficines liquidació	17,5	Hall	26,7
Oficines administració	44,3	Porxo	5,1
TOTAL 457,4			


NOTES:
- Cotes en cm

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal			
Comprovat					
Ubicació: Crt. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			DISTRIBUCIÓ PB		Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH					Nº: 2/21

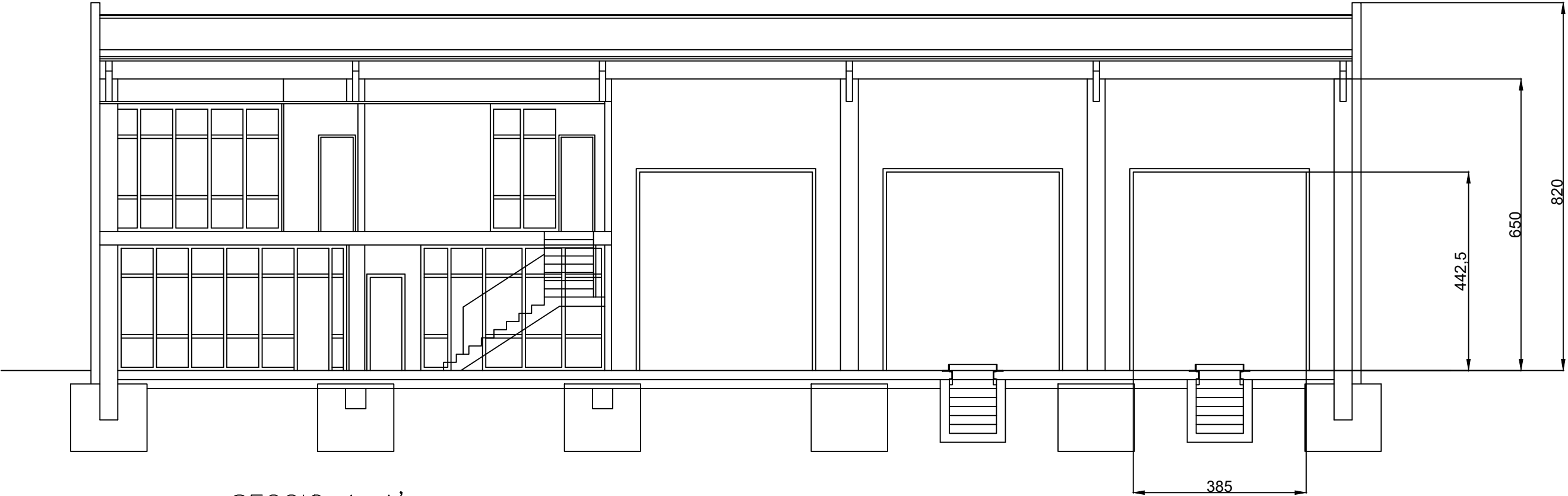


Planta primera			
Estància	Superfície (m ²)	Estància	Superfície (m ²)
Sala juntes	17,3	Despatx 6	11,6
Despatx 1	15	Arxiu	16,1
Despatx 2	14,6	WC 1	2,6
Despatx 3	18,6	WC 2	4,1
Despatx 4	16	Pas	32,6
Despatx 5	14,3		
TOTAL 162,8			

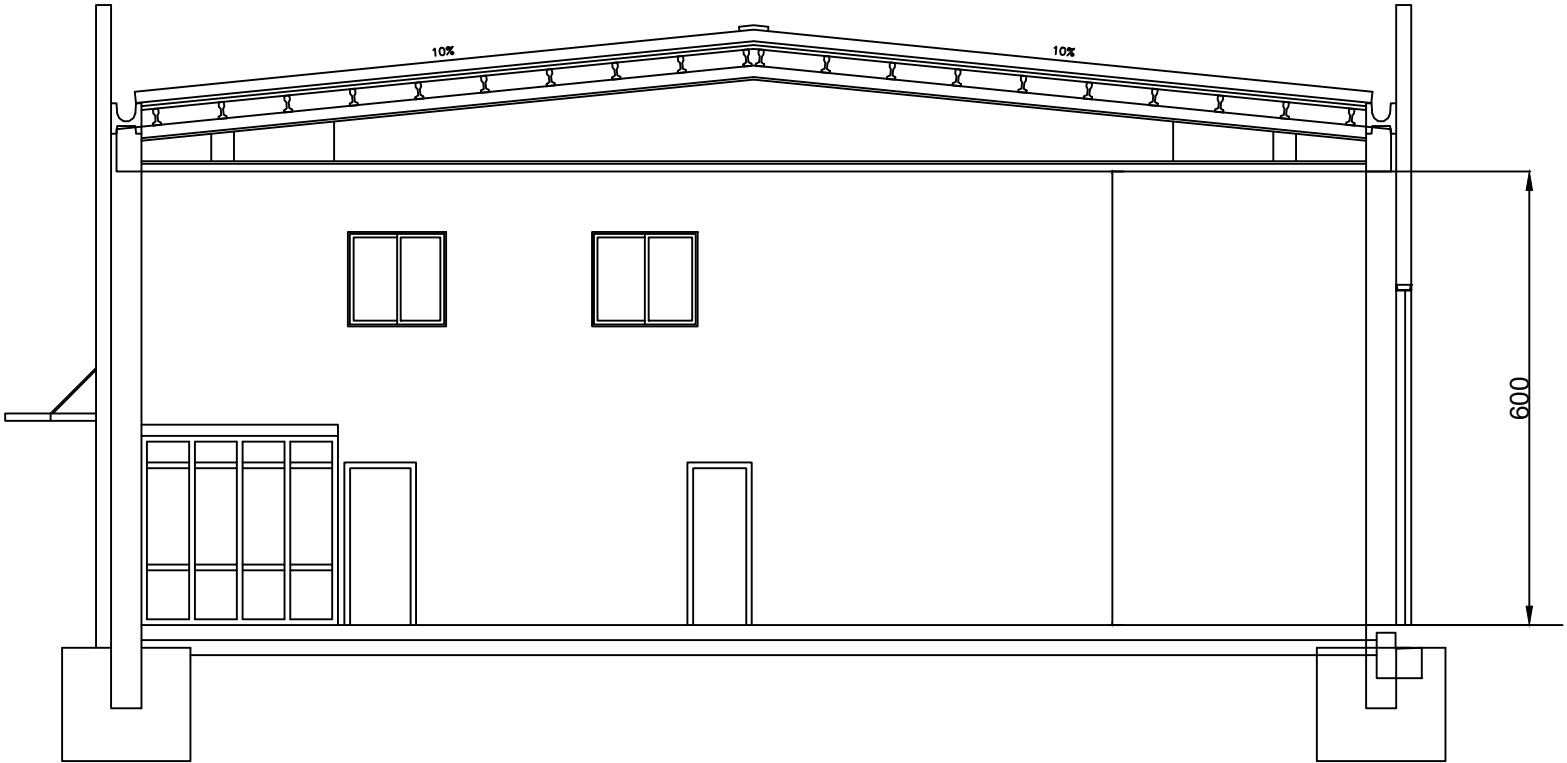
NOTES:
- Cotes en cm.

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			DISTRIBUCIÓ P1	Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 3/21


SECCIO B-B'

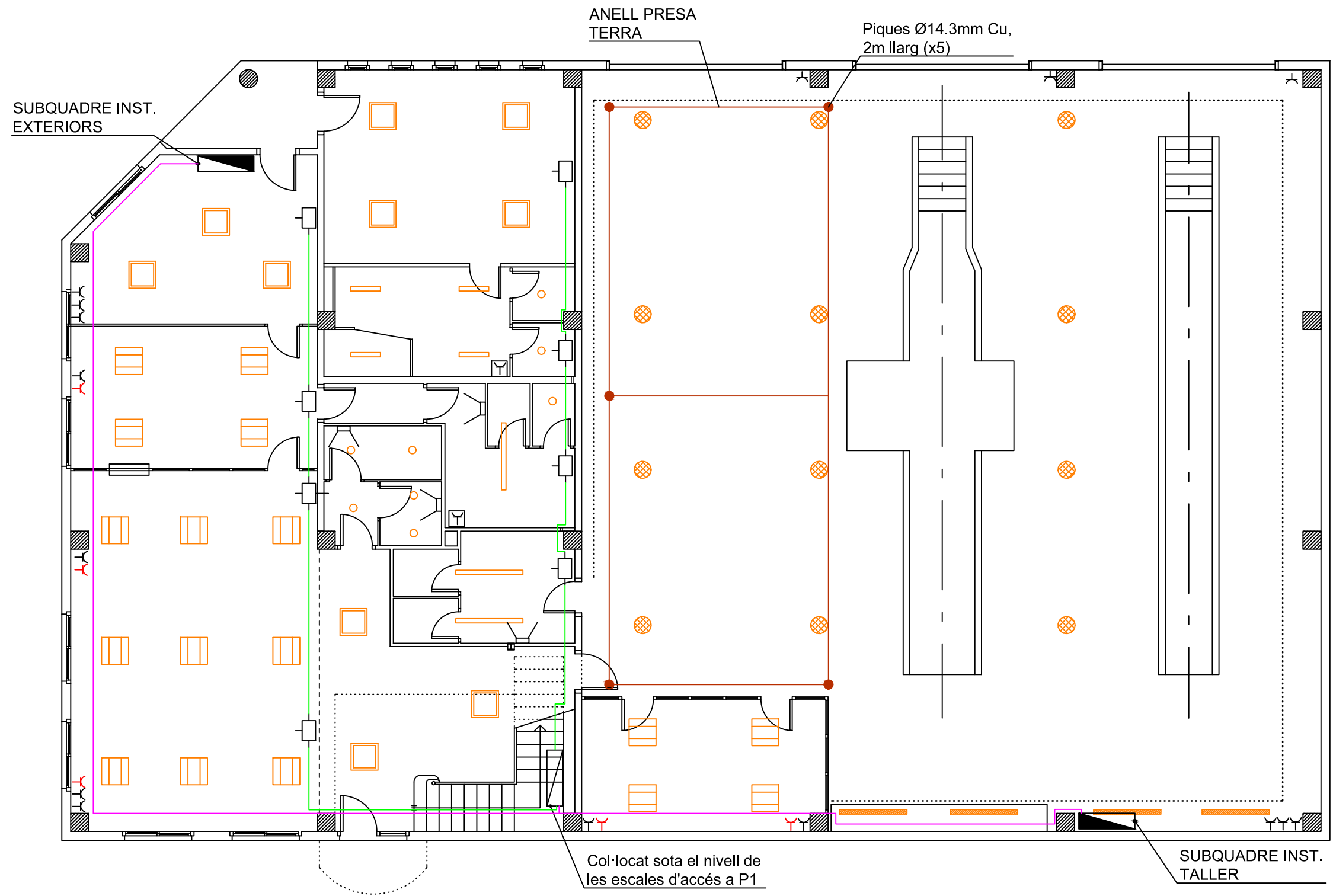


SECCIO A-A'



NOTES:
- Cotes en cm.

Data		Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crt. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			SECCIONS EDIFICI OFICINES + TALLER	Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 4/21




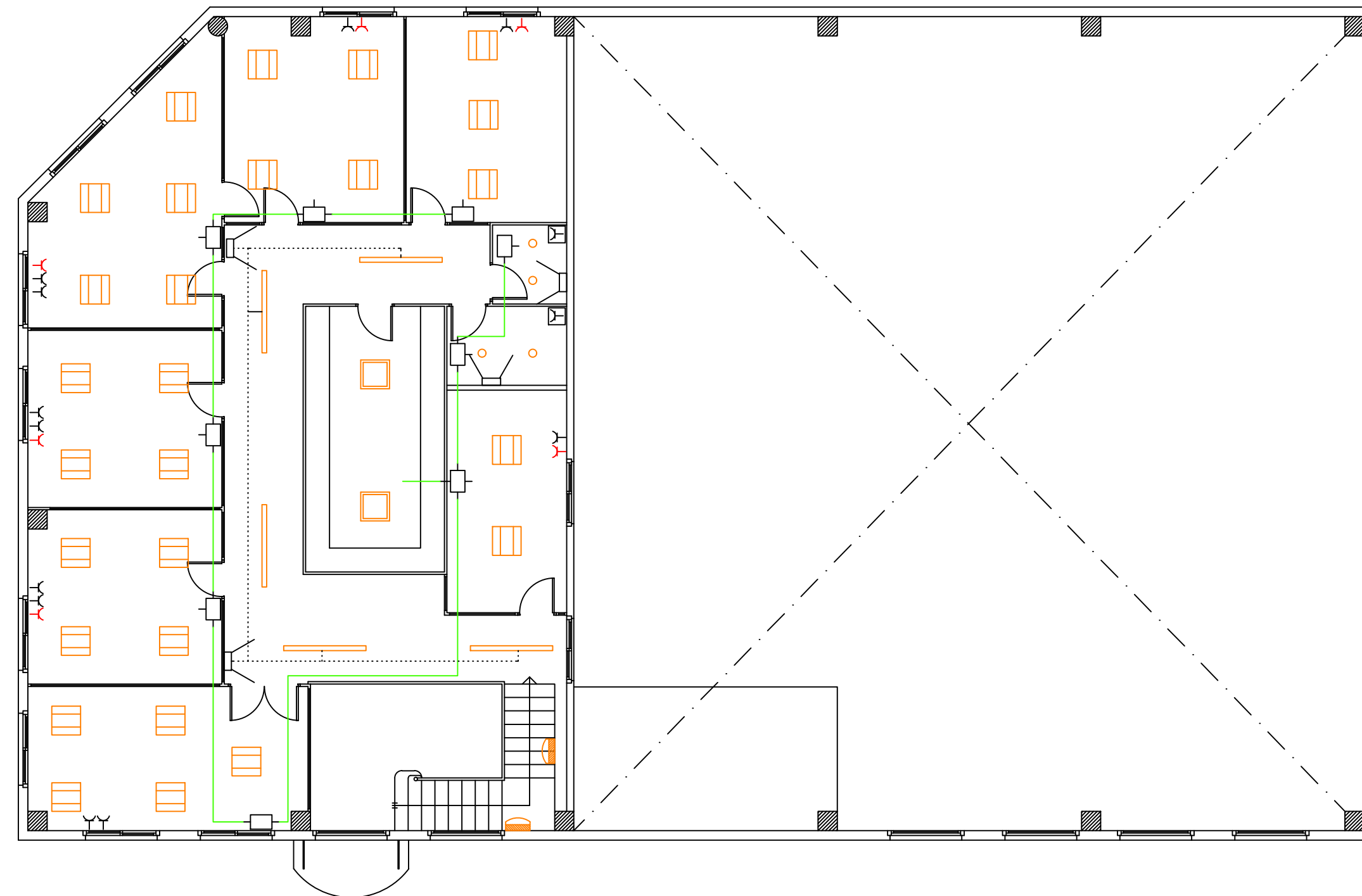
Llegenda	
	PHILIPS RC 120B W60L60
	PHILIPS RC 126B W62L62
	PHILIPS WT 120C L600
	PHILIPS WT 120C L1500
	PHILIPS BN 124C L1500
	PHILIPS BY 120P G3
	PHILIPS DN 131B D165

Llegenda	
	Base d'endoll
	Base d'endoll SAI
	Base d'endoll estanca
	Caixa de distribució
	Detector de presència
	Quadre general
	Subquadre
	Reixa foradada per a cablejat elèctric
	Distribució circuits oficines
	Unió quadres general - subquadres

NOTES:

- Interruptors no indicats en el plànol, instal·lar en l'entrada a cada estància, al costat contrari al de l'obertura de la porta, alçada de 120cm.
- Bases d'endoll encastades, a una alçada de 20cm del nivell del terra
- En el taller, endolls i mecanismes situar a alçada de 150cm en superfície.
- Reixa per a distribució en taller: penjada a una alçada de 4.5m respecte nivell del terra
- Campanes d'il·luminació del taller instal·lades a una alçada de 5.4m respecte nivell de terra.
- Els circuits a partir de les caixes d'alimentació no estan representats per a facilitar la lectura del plànol. El cablejat discorrerà a través del fals sostre.

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ IL·LUMINACIÓ + ELÈCTRICA PB	Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 5/21




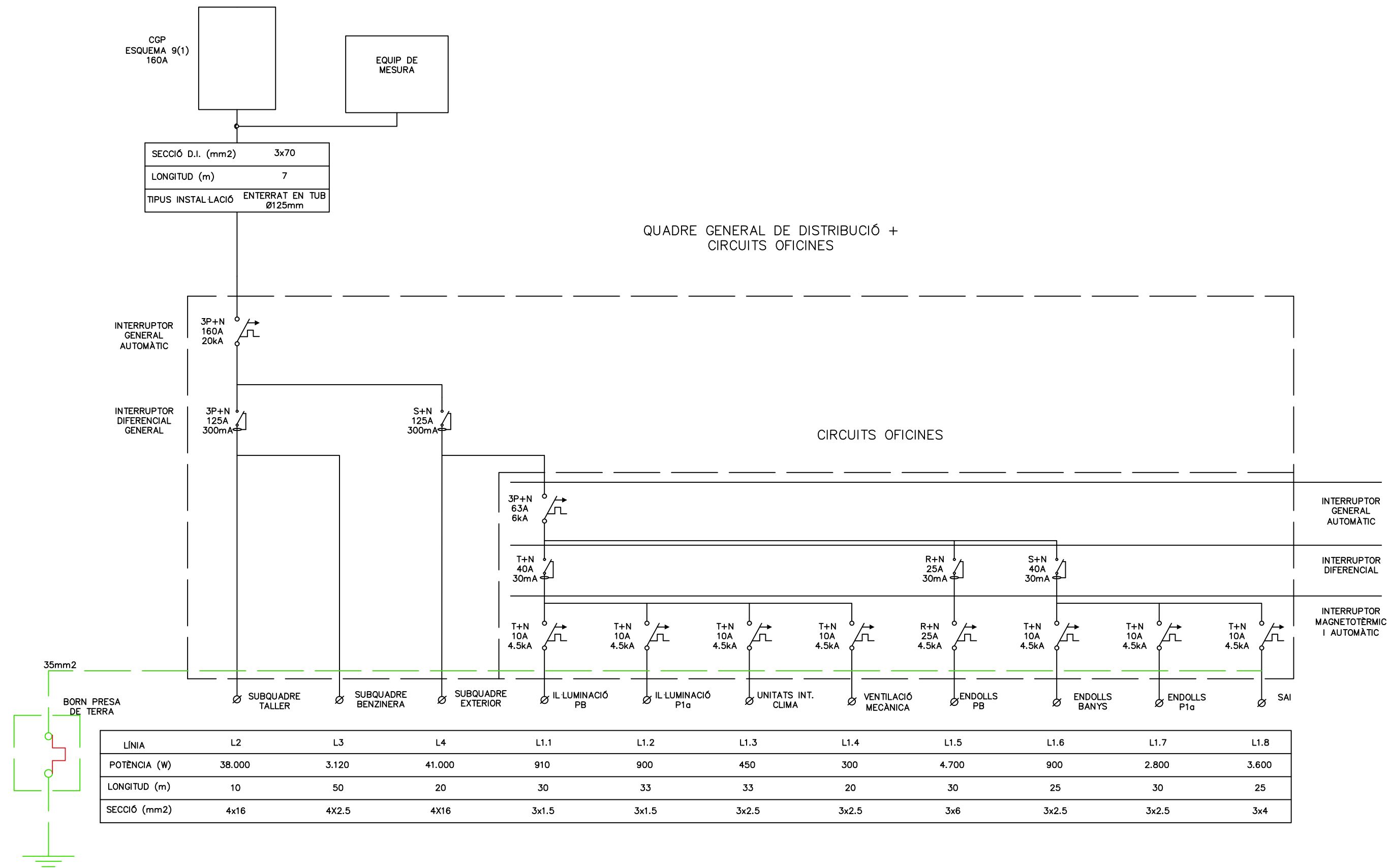
Llegenda	
	PHILIPS RC 120B W60L60
	PHILIPS RC 126B W62L62
	PHILIPS WT 120C L600
	PHILIPS WT 120C L1500
	PHILIPS BN 124C L1500
	PHILIPS BY 120P G3
	PHILIPS DN 131B D165
	PHILIPS WL 120V

Llegenda	
	Base d'endoll
	Base d'endoll SAI
	Base d'endoll estanca
	Caixa de distribució
	Detector de presència
	Quadre general
	Subquadre
	Distribució circuits oficines


NOTES:

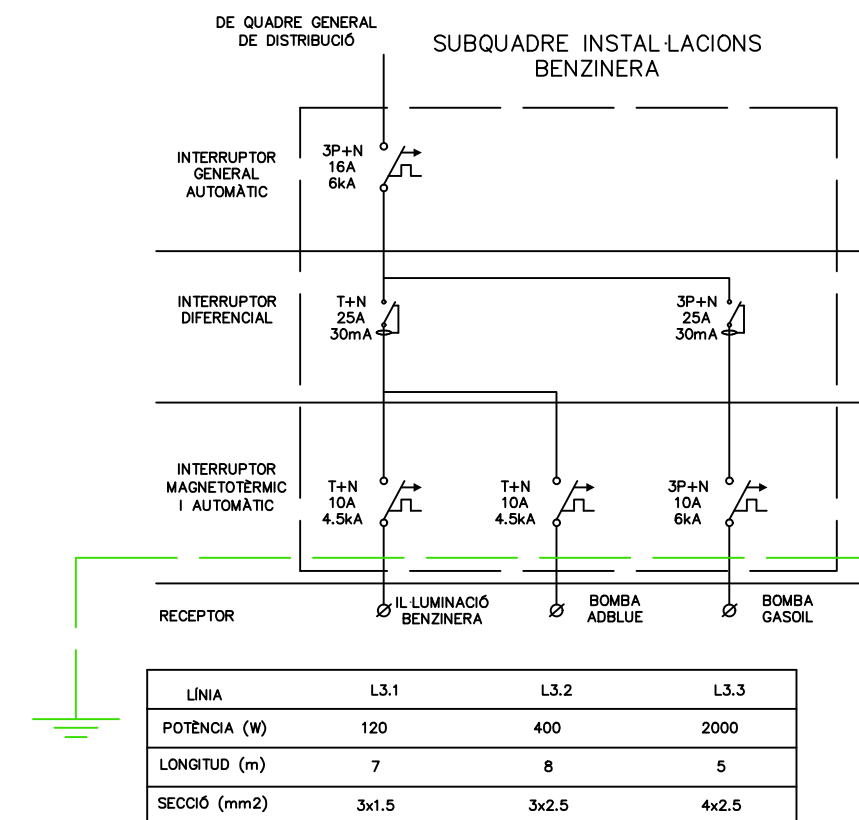
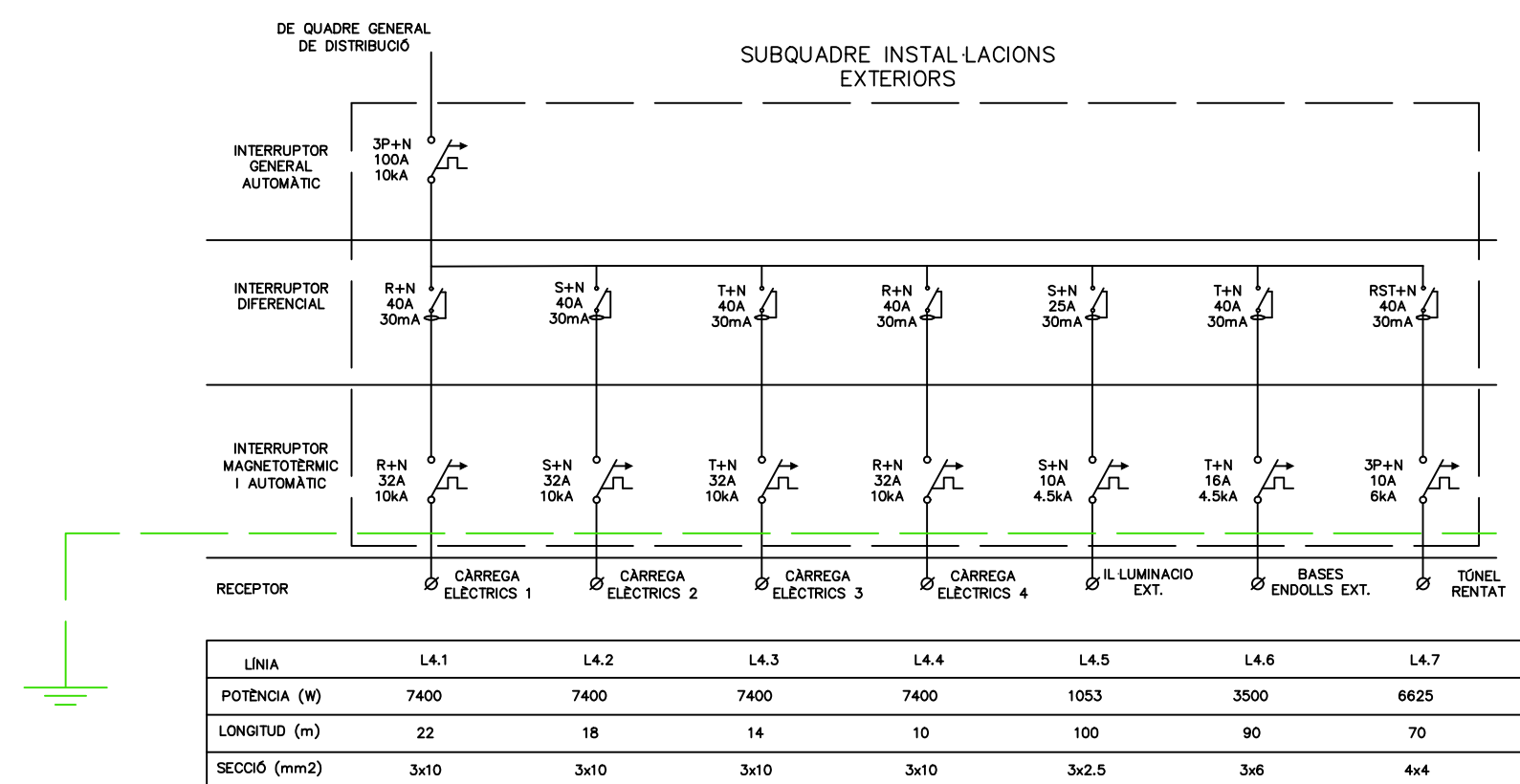
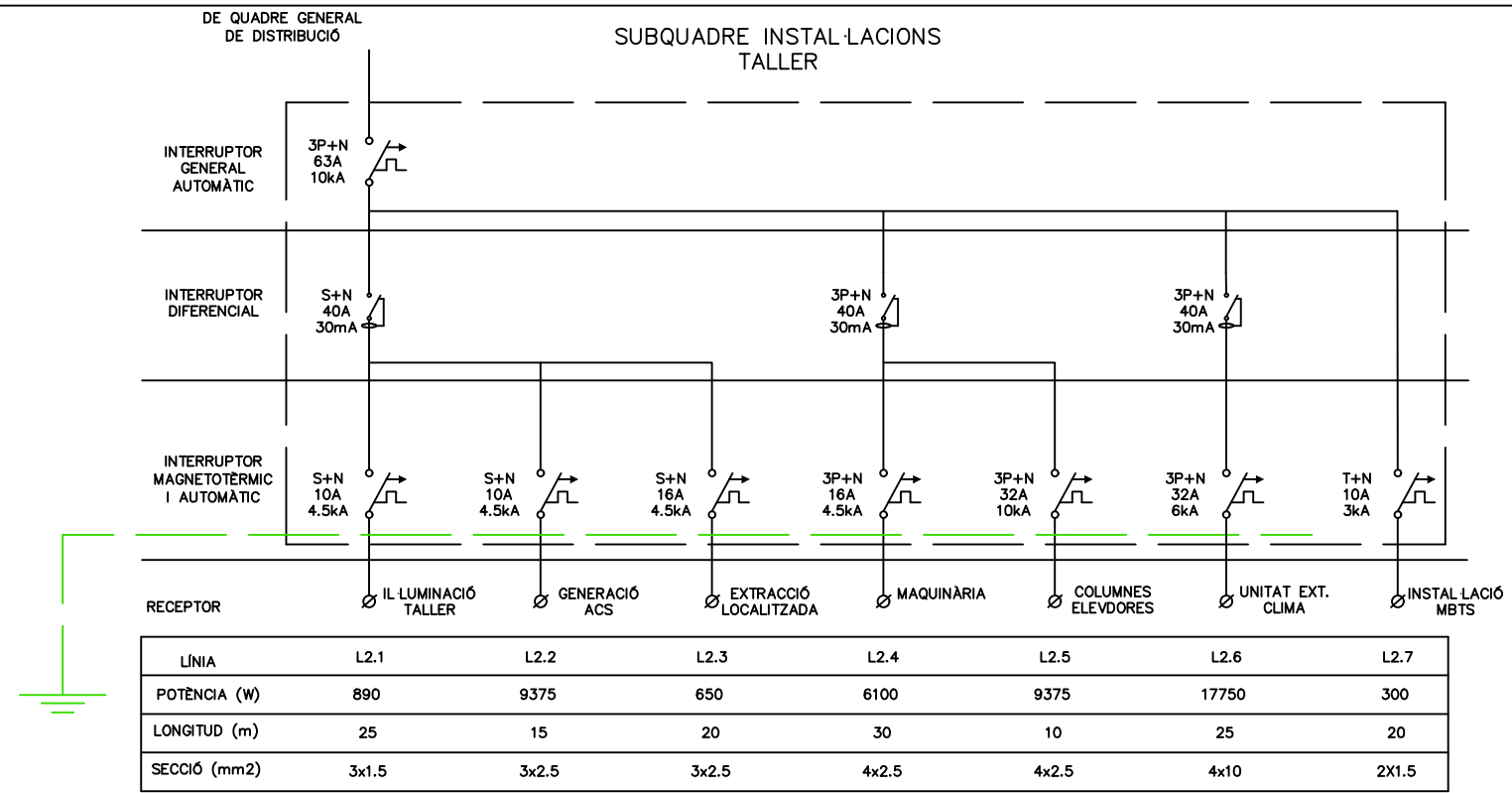
- Interruptors no indicats en el plànol, instal·lar en l'entrada a cada sala, al costat contrari al de l'obertura de la porta, alçada de 120cm.
- Bases d'endoll encastades, a una alçada de 20cm del nivell del terra.
- Els circuits a partir de les caixes d'alimentació no estan representats per a facilitar la lectura del plànol. El cablejat recorrerà a través del fals sostre.

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal			
Comprovat					
Ubicació: Crt. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ + ELÈCTRICA P1		Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH					Nº: 6/21




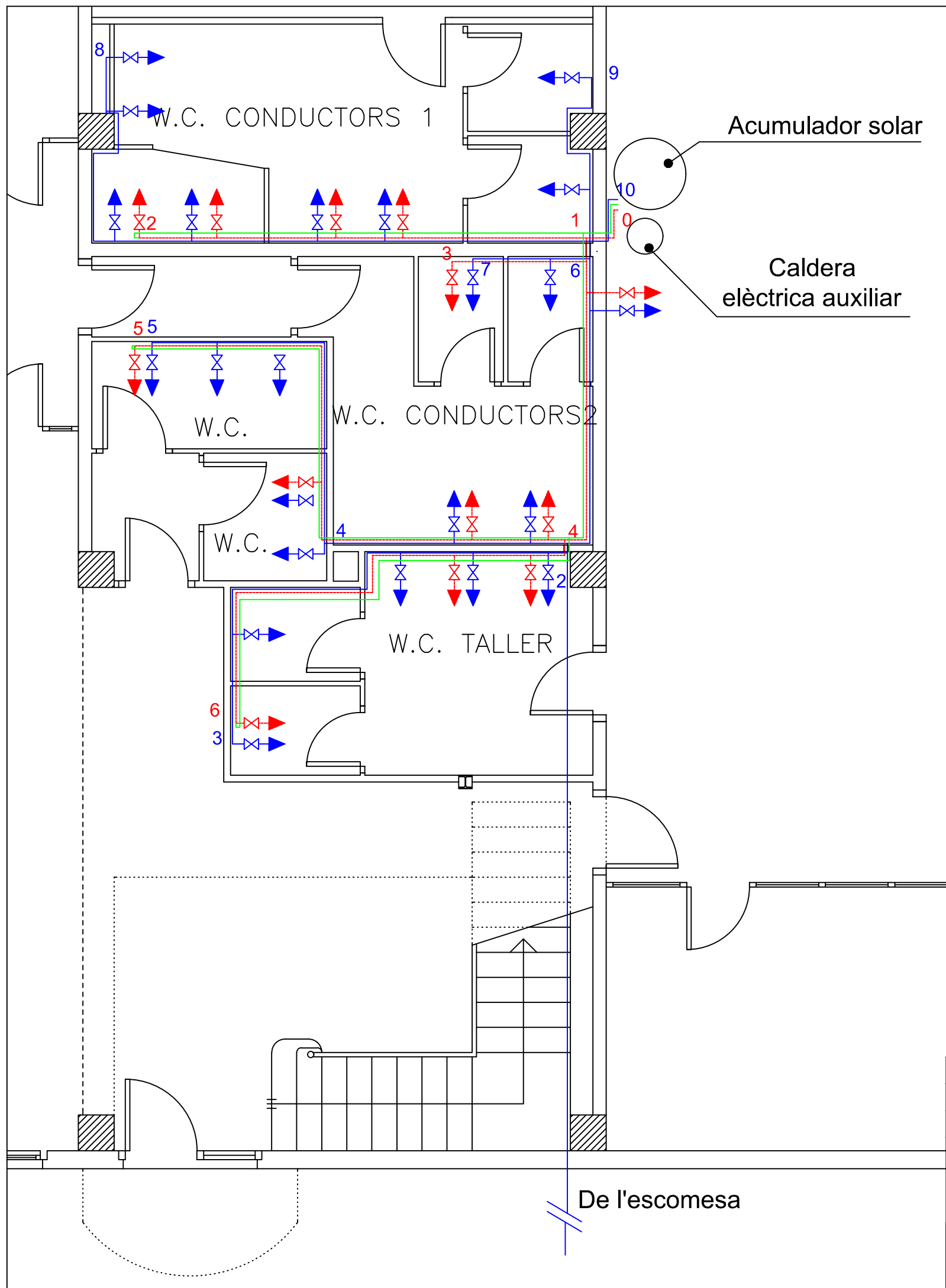
LÍNIA	L2	L3	L4	L1.1	L1.2	L1.3	L1.4	L1.5	L1.6	L1.7	L1.8
POTÈNCIA (W)	38.000	3.120	41.000	910	900	450	300	4.700	900	2.800	3.600
LONGITUD (m)	10	50	20	30	33	33	20	30	25	30	25
SECCIÓ (mm2)	4x16	4X2.5	4X16	3x1.5	3x1.5	3x2.5	3x2.5	3x6	3x2.5	3x2.5	3x4

Data		Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crtà. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR 1	Escala s.e.
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 7/21



INSTAL·LACIÓ AMB CABLE ARMAT, COBERTA EXTERIOR DE XLPE, 0.6/1kV


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crt. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat				ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR 2
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				
				Escala s.e.
				Nº: 8/21

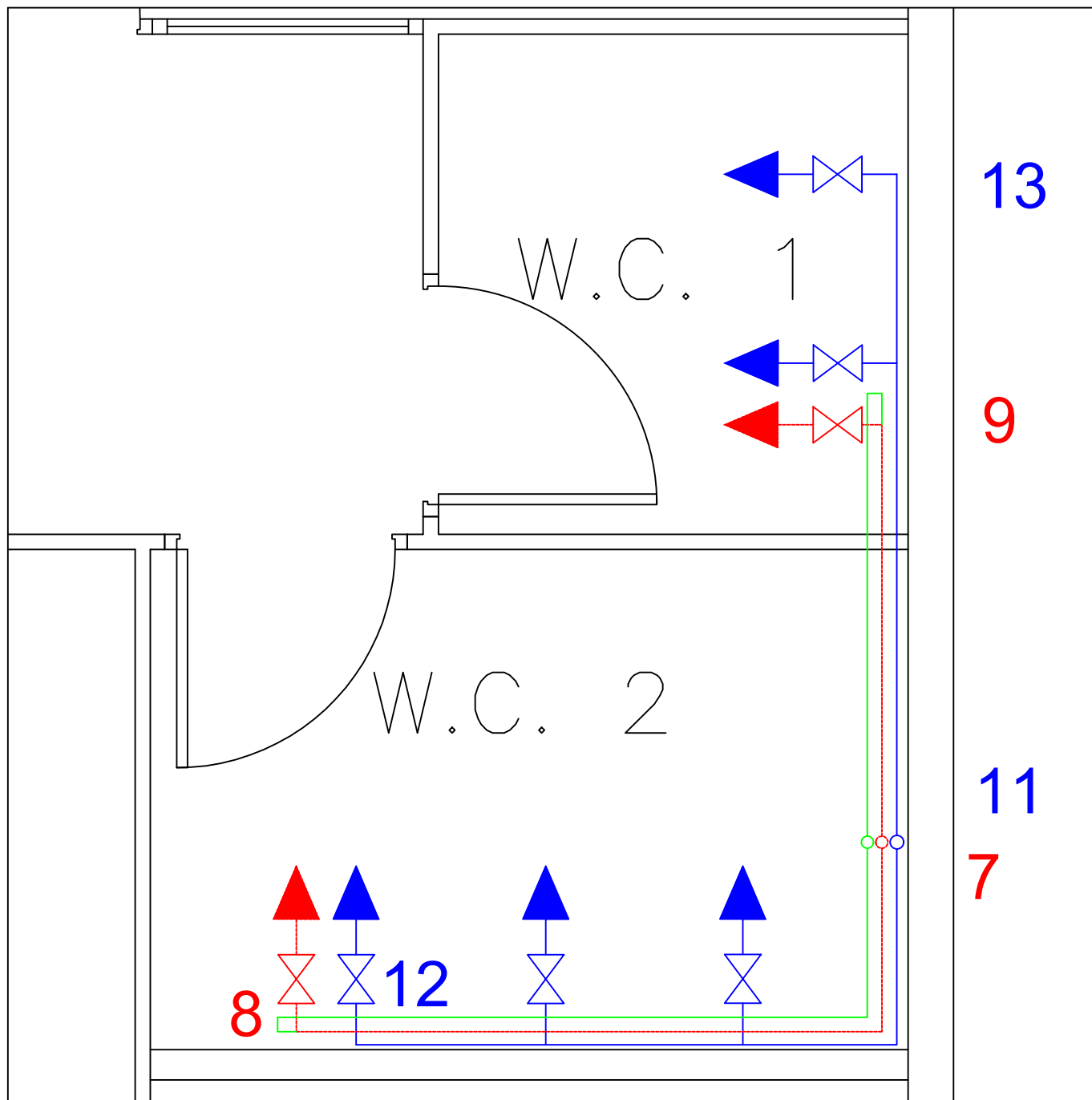


Llegenda	
	Aixeta AF
	Aixeta ACS
	Canonada AF
	Canonada ACS
	Canonada Recir.

- NOTES:
- En el plànol només apareixen les estances de la planta que compten amb servei d'aigua sanitària
 - Diàmetres de les canonades segons la taula adjunta:
 - Els trams de la canonada de recirculació apareixen en l'esquema isomètric de la instal·lació.

	Tram Ø (mm)	
AF	2 - 3	26
	2- 4	26
	4 - 5	26
	2 - 6	52
	6 - 7	20
	6 - 8	26
	6 - 9	20
	6 - 10	33
ACS	0 - 1	33
	1 - 2	20
	1 - 3	16
	1 - 4	26
	4 - 5	16
	4 - 6	20

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crtà. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ AIGUA SANITÀRIA PB	Escala 1:50
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 9/21




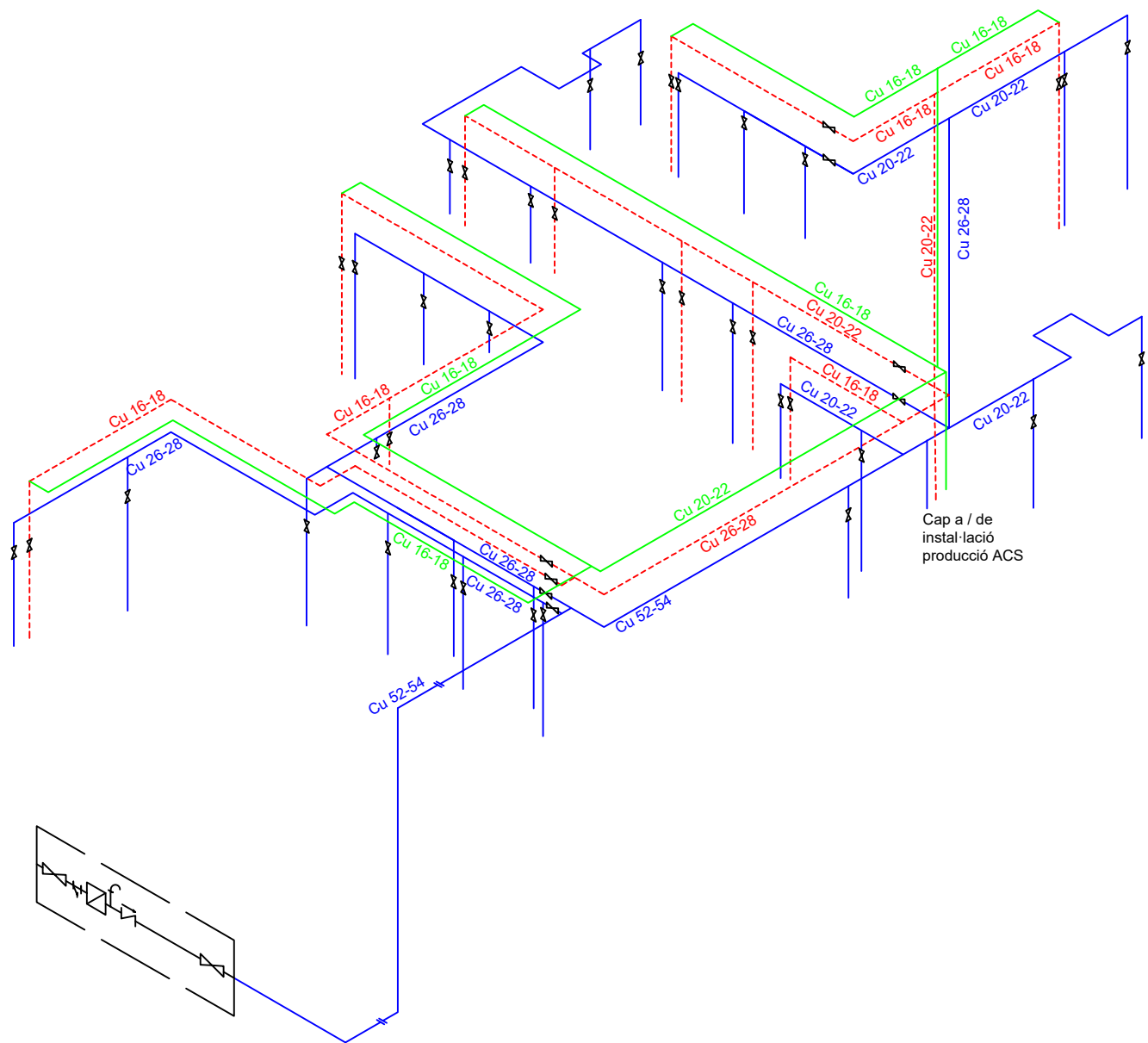
NOTES:

- En el plànol només apareixen les estances de la planta que compten amb servei d'aigua sanitària (WC 1 i WC 2).
- Diàmetres de les canonades segons la següent taula:

	Tram	Ø (mm)
AF	11 - 12	20
	11 - 13	20
ACS	7 - 8	16
	7 - 9	16

Llegenda	
	Aixeta AF
	Aixeta ACS
	Canonada AF
	Canonada ACS
	Canonada Recir.

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ AIGUA SANITÀRIA P1	Escala 1:20
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 10/21

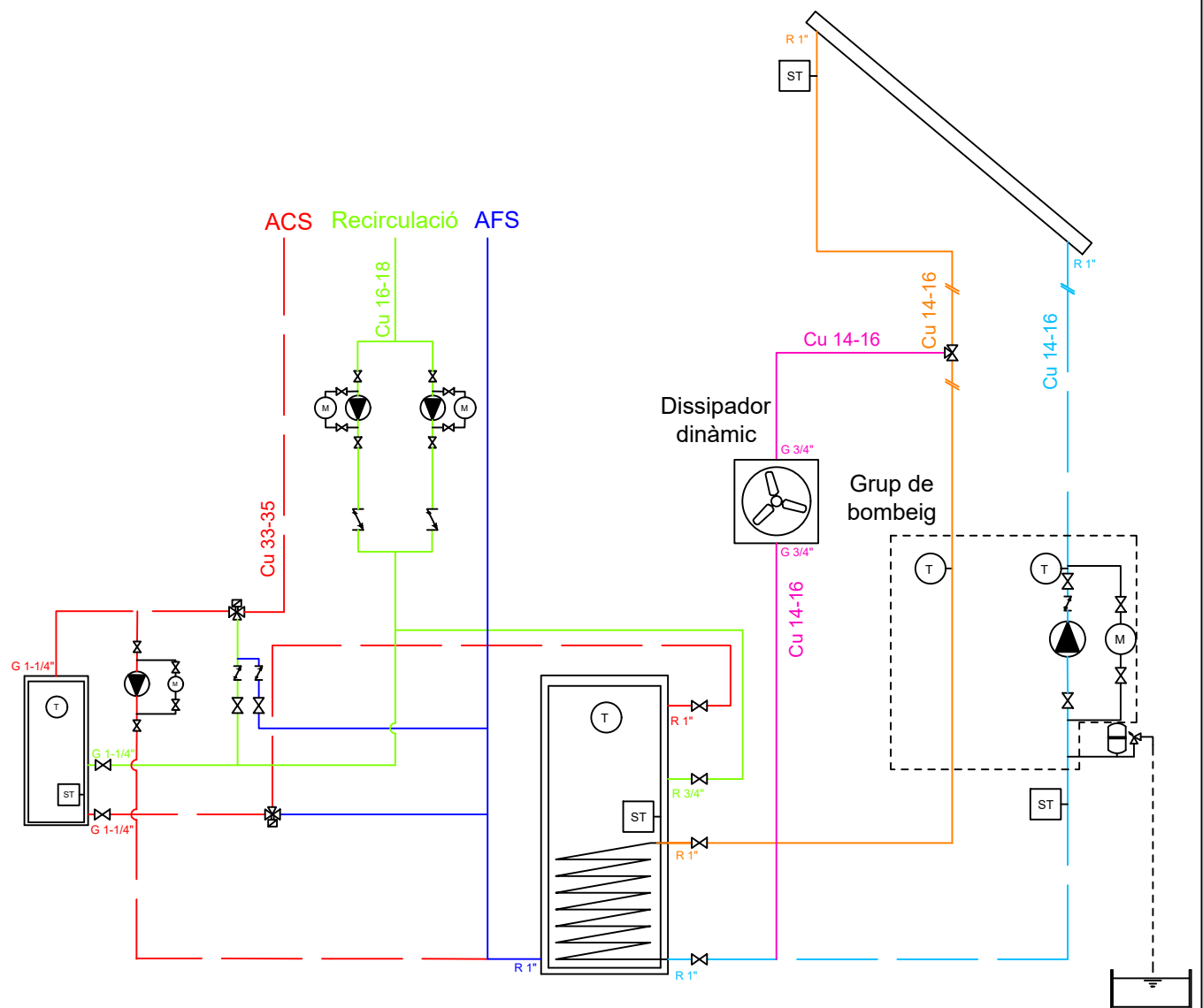


Llegenda	
---	ACS
—	AFS
—	Recirculació

NOTES:

- En l'esquema només queda representada la instal·lació d'aigua corresponent a l'edifici d'oficines.
- Les vàlvules de tall només estan dibuixades a nivell representatiu i disposades a una alçada per tal que el dibuix no sigui confús.
- Alçades respecte del terra de les canonades d'alimentació a aparells sanitaris:
 - Inodor: 60cm
 - Lavabos / rentamans: 50cm
 - Urinaris: 100cm
 - Dutxes: 120cm
- Canonades d'alimentació a aixetes d'acord al diàmetre de connexió de l'aparell.


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			ESQUEMA ISOMÈTRIC AIGUA SANITÀRIA	Escala s.e.
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 11/21

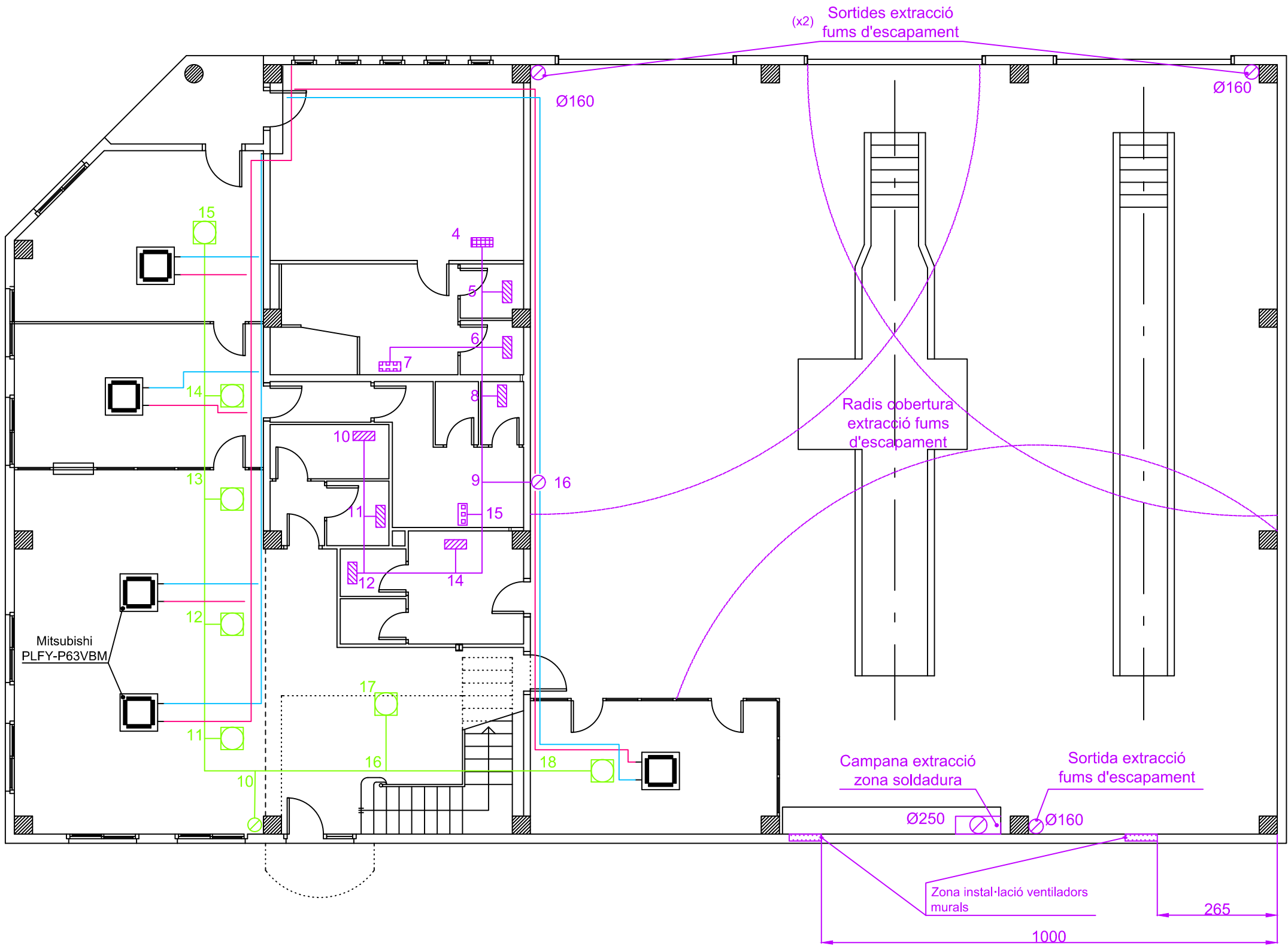


NOTES:

- Veure memòria per a saber quins equips instal·lar.

Llegenda	
— ACS	(T) Termòmetre
— AFS	(ST) Sonda temperatura
— Recirculació	(M) Manòmetre
— Circ. primari anada	⬇ Bomba
— Circ. primari retorn	⌵ Vàlvula pas
	⌵ Vàlvula antirretorn
	⌵ Vàlvula seguretat
	⌵ Vàlvula termostàtica 3 vies
	⌵ Vas d'expansió
	⌵ Dipòsit glicol


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			ESQUEMA FUNCIONAMENT PRODUCCIÓ ACS	Escala s.e.
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 12/21

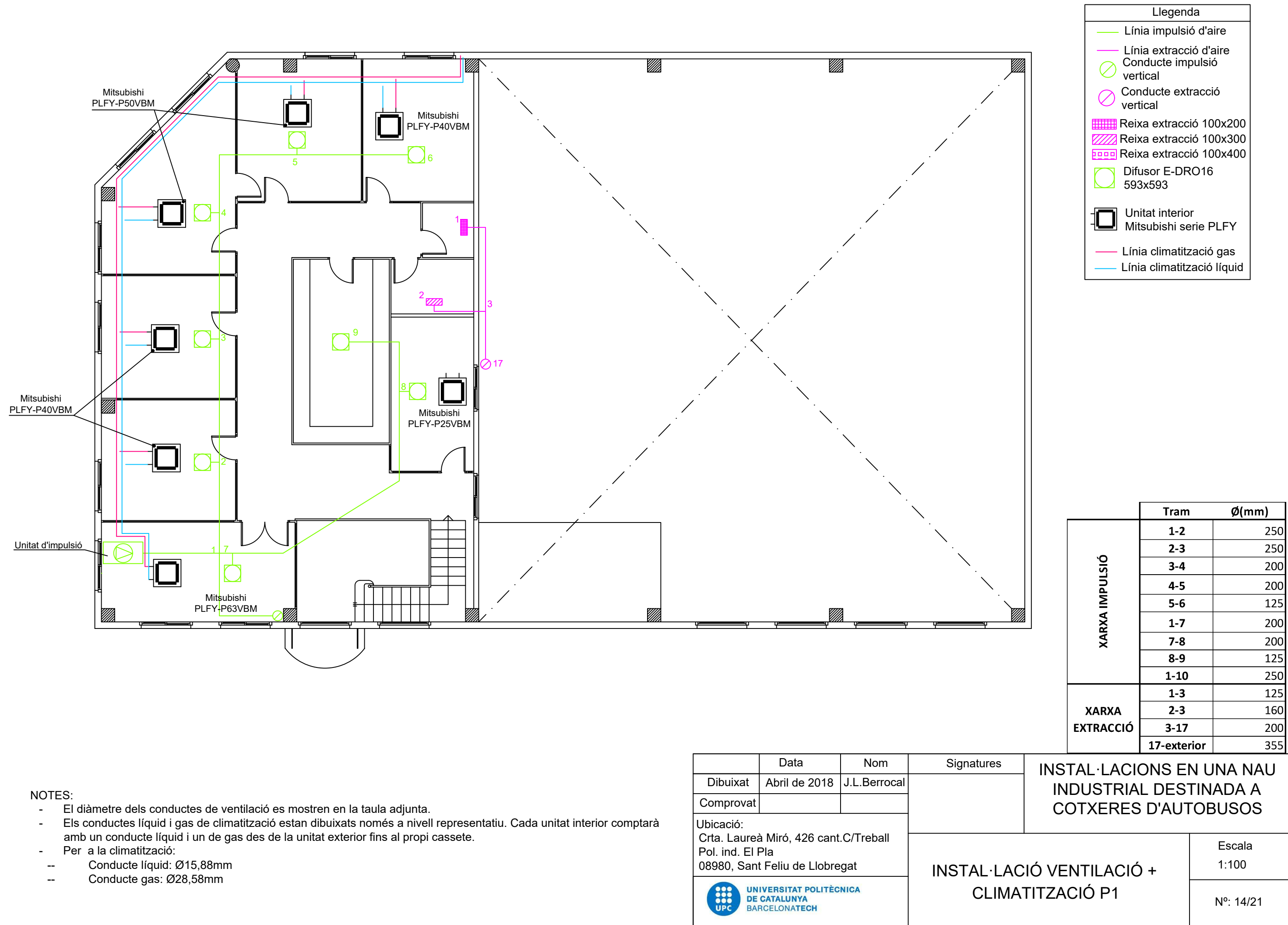


Llegenda	
	Línia impulsió d'aire
	Línia extracció d'aire
	Conducte impulsió vertical
	Conducte extracció vertical
	Reixa extracció 100x200
	Reixa extracció 100x300
	Reixa extracció 100x400
	Difusor E-DRO16 593x593
	Unitat interior Mitsubishi serie PLFY
	Línia climatització gas
	Línia climatització líquid

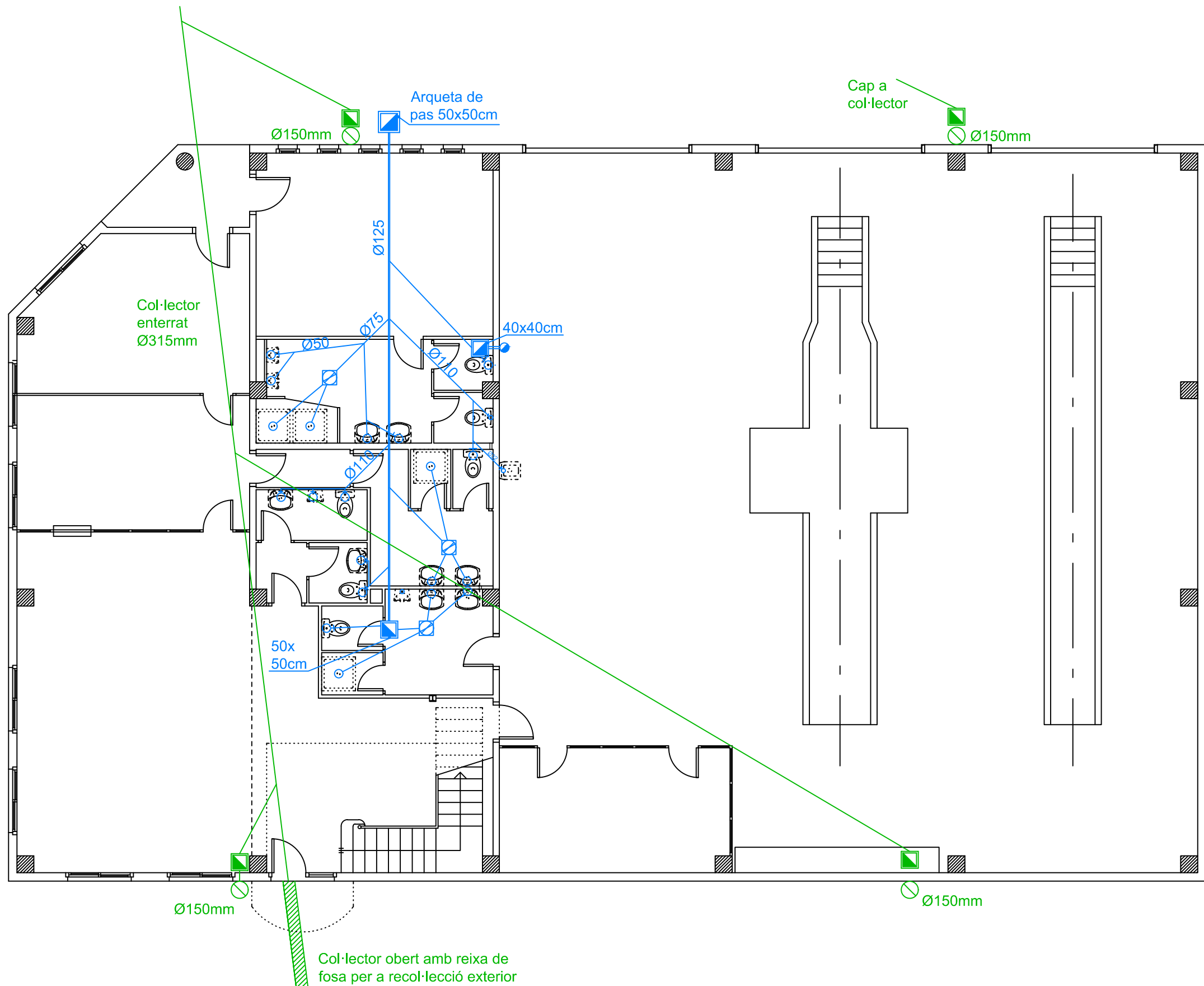
XARXA IMPULSIÓ	Tram		Øc(mm)
	10-11		250
	11-12		250
	12-13		200
	13-14		200
	14-15		125
	10-16		200
	16-17		160
XARXA EXTRACCIÓ	16-18		125
	4-5		100
	5-6		160
	7-6		200
	6-8		250
	8-9		250
	10-11		125
	11-12		200
	12-14		200
	14-15		250
	15-9		280
	9-16		355

- NOTES:
- El diàmetre dels conductes de ventilació es mostren en la taula adjunta.
 - Les unitats interiors de climatització són models Mitsubishi PLFY-P40VBM-E excepte indicats.
 - Els conductes líquid i gas de climatització estan dibuixats només a nivell representatiu. Cada unitat interior comptarà amb un conducte líquid i un de gas des de la unitat exterior fins al propi cassette.
 - Per a la climatització:
 - Conducte líquid: Ø15,88mm
 - Conducte gas: Ø28,58mm

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ VENTILACIÓ + CLIMATITZACIÓ PB	Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 13/21




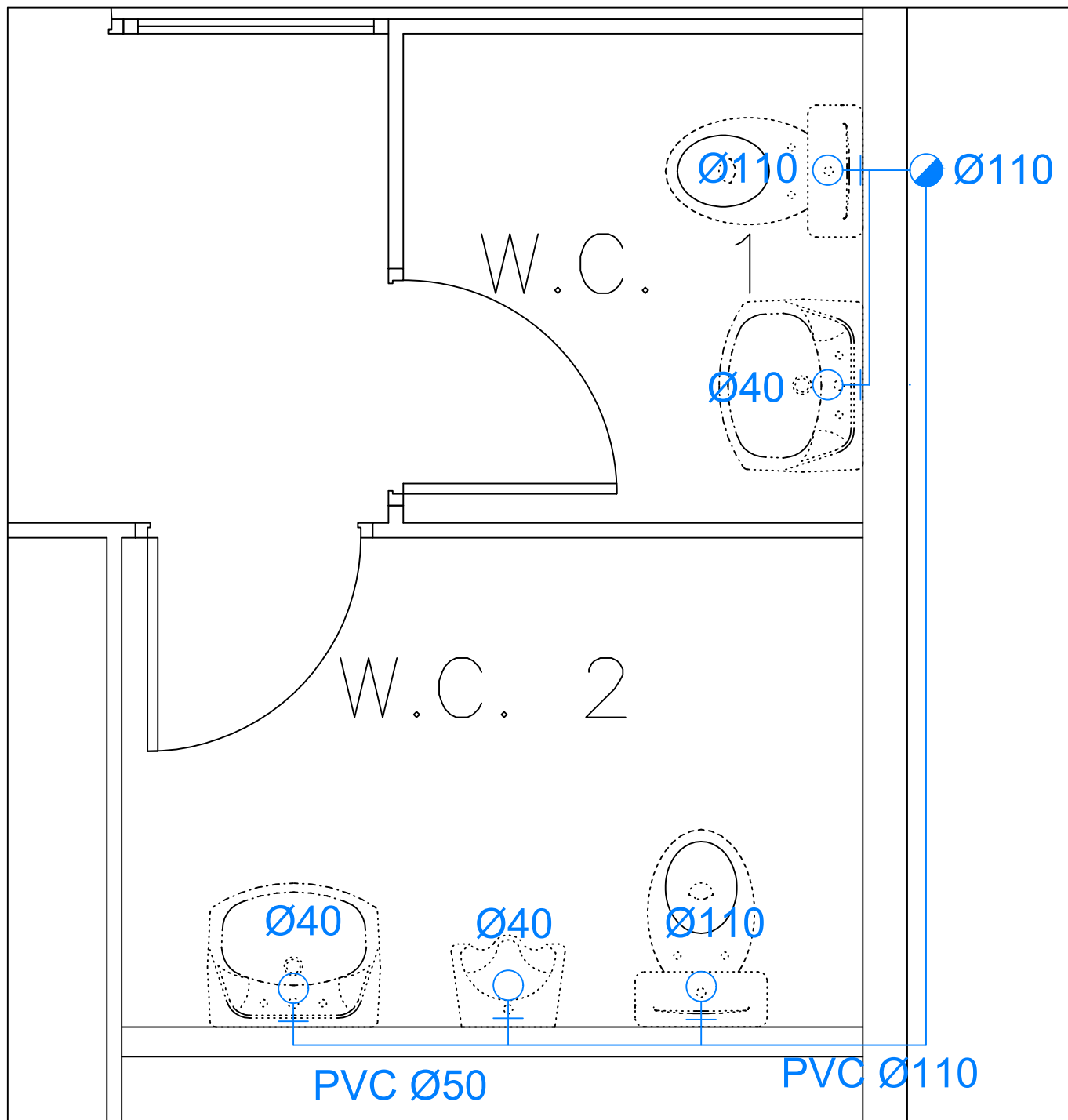
Llegenda	
	Desguàs amb sífó individual
	Desguàs sense sífó individual
	Vas sífònic
	Pericó
	Baixant aigües residuals
	Baixant aigües pluvials



- NOTES AIGÜES RESIDUALS:
- Pericons en formigó (s'acceptaran prefabricats)
 - Diàmetres no indicats:
 - Dutxes: Ø40mm
 - Lavabos: Ø40mm
 - Caixes sífòniques: Ø50mm
 - Inodors: Ø110mm

- NOTES AIGÜES PLUVIALS:
- Pericons a peu de baixant fets amb formigó de 40 x 40 cm (s'acceptaran prefabricats)
 - A la sortida dels pericons a peu de baixant Ø125mm


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS PER A UNA EMPRESA D'EXPLOTACIÓ DE LÍNIES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal			
Comprovat					
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ SANEJAMENT PB	Escala 1:100	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 15/21	

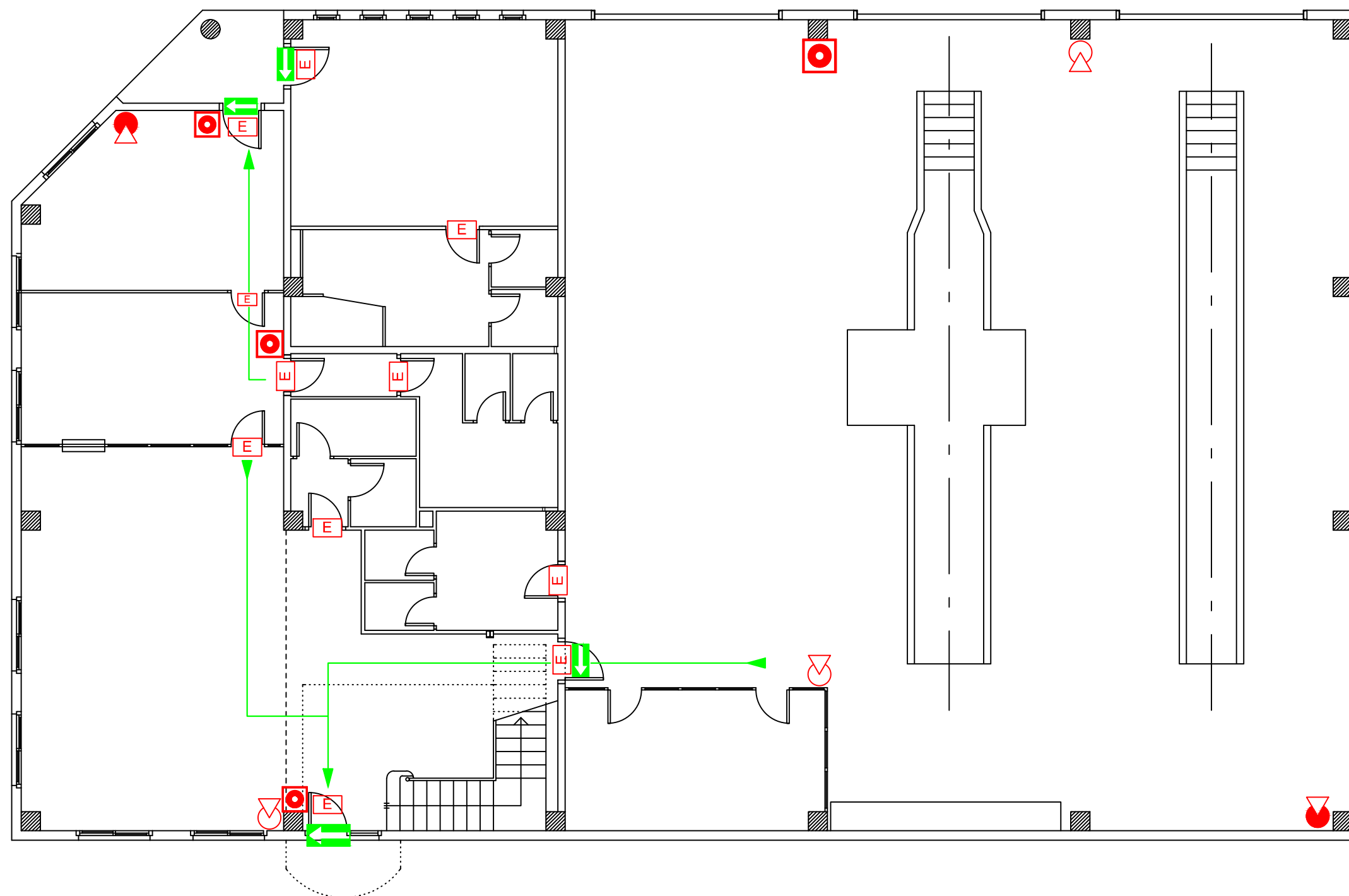


NOTES:

- En el plànol només apareixen les estances que contenen aparells sanitaris.

Llegenda	
⊕	Desguàs amb sífó individual
●	Baixant


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS PER A UNA EMPRESA D'EXPLOTACIÓ DE LÍNIES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal			
Comprovat					
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ SANEJAMENT P1		Escala 1:20
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH					Nº: 16/22

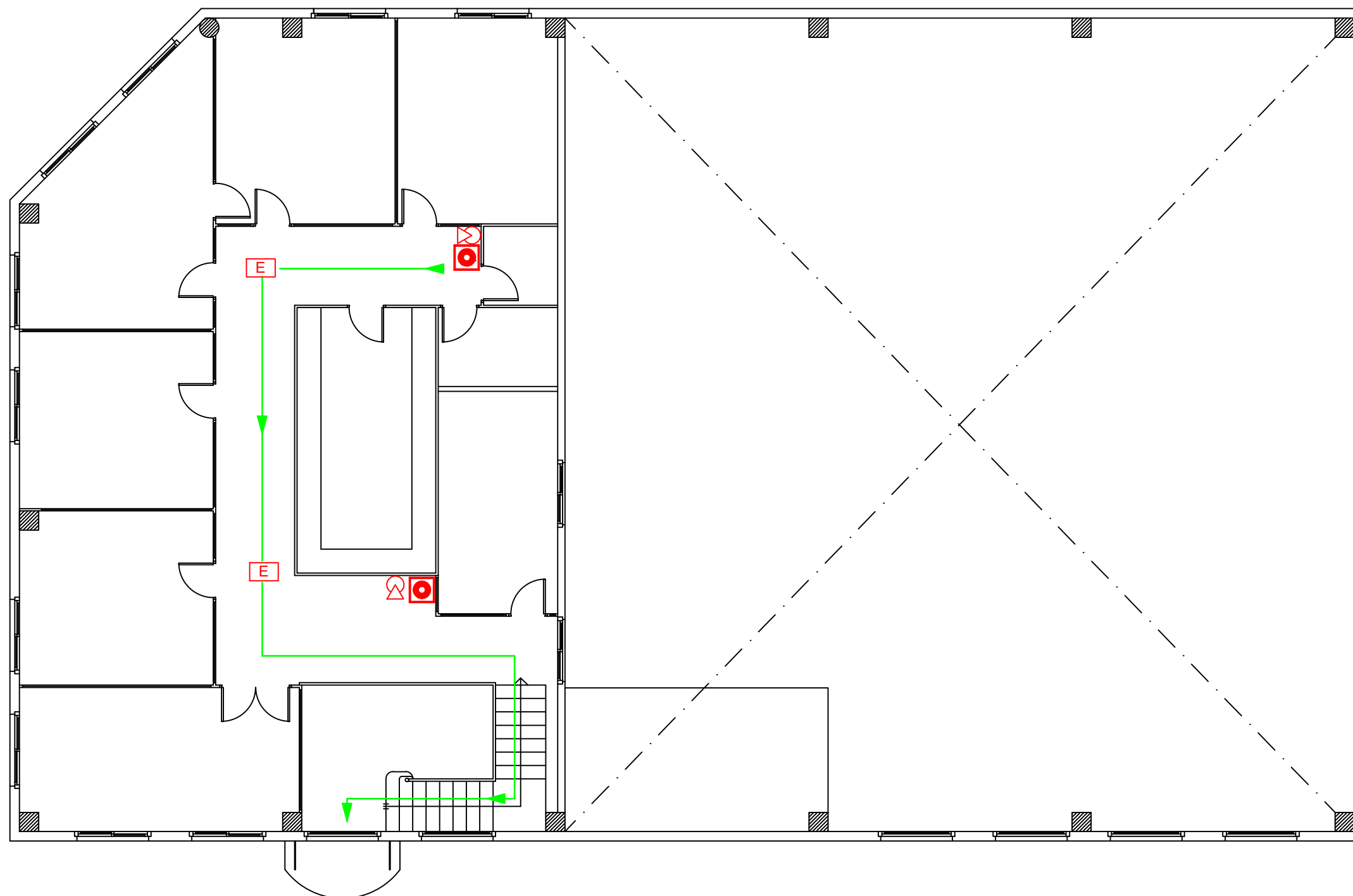


Llegenda	
	Extintor pols polivalent
	Extintor CO2
	Pulsador manual alarma
	Llum emergència
	Rètol indicació recorregut evacuació
	Recorregut evacuació

Notes:

- Extintors col·locats sobre la paret a una alçada de 1,4m.
- Pulsadors d'alarma instal·lats a 1,2m d'alçada.
- Sistemes d'extinció i prevenció indicats amb senyals d'acord a l'establert a la memòria.
- En el taller es disposaran 2 extintors de pols polivalent de 50kg.


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal			
Comprovat					
Ubicació: Crt. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS PB		Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH					Nº: 17/21

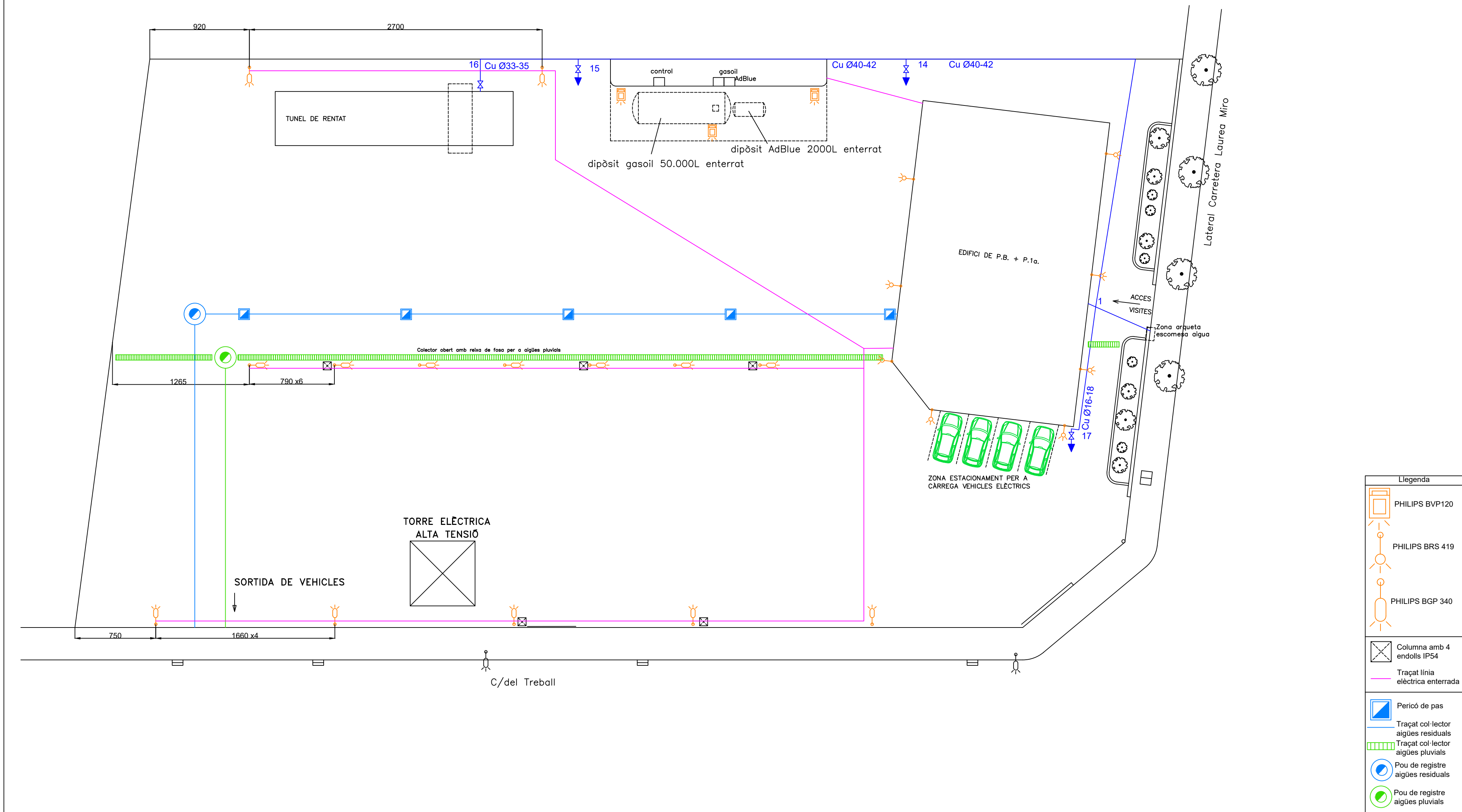


Llegenda	
	Extintor pols polivalent
	Extintor CO2
	Pulsador manual alarma
	Llum emergència
	Rètol indicació recorregut evacuació
	Recorregut evacuació

Notes:


- Extintors col·locats sobre la paret a una alçada de 1,4m.
- Pulsadors d'alarma instal·lats a 1,2m d'alçada.
- Sistemes d'extinció i prevenció indicats amb senyals d'acord a l'establert a la memòria.

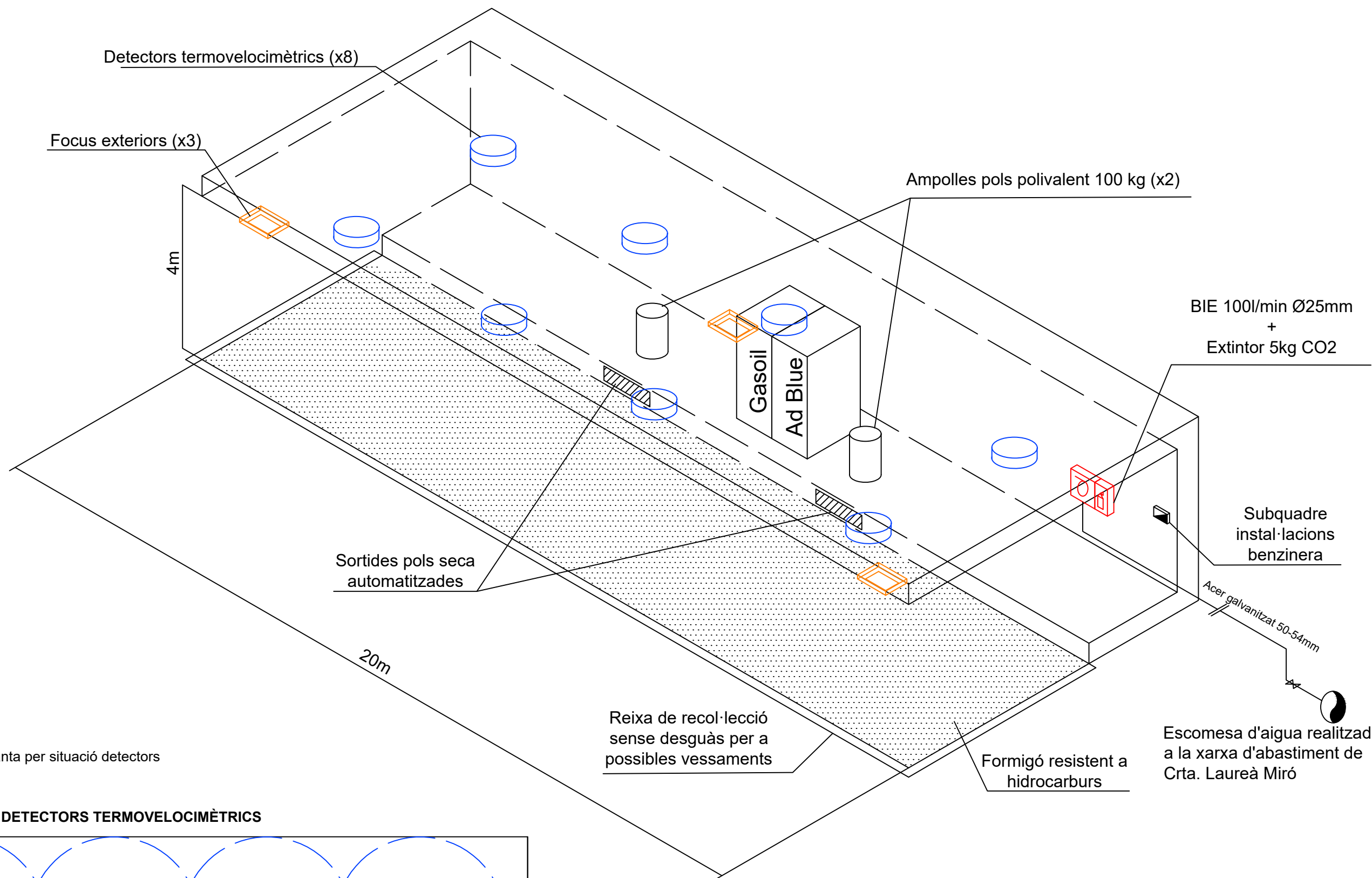
	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			INSTAL·LACIÓ PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS P1	Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				Nº: 18/21



NOTES:

- Canalitzacions elèctriques enterrades en tub de Ø50mm.
- Bases d'endolls exteriors instal·lades en columnes a una alçada d'1m sobre nivell de terra.
- Veure plànol d'instal·lacions de benzinera per a més informació en aquesta zona.
- Pericons de pas per a les aigües residuals cada 15m (s'accepten prefabricats).
- Aixetes exteriors a una alçada de 1,2m des de nivell de terra.

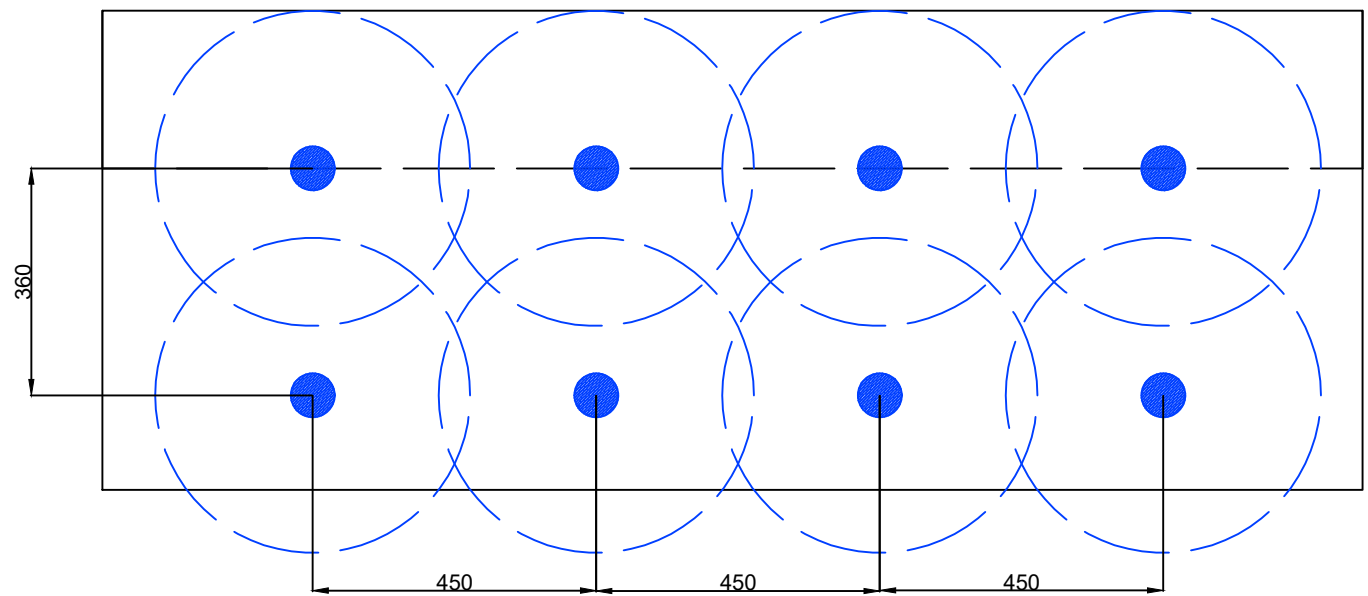
	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Maig de 2018	J.L.Berrocàl		INSTAL·LACIONS EXTERIORS	
Comprovat					
Ubicació: Crta. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat					Escala 1:250
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div></div>					Nº: 19/21




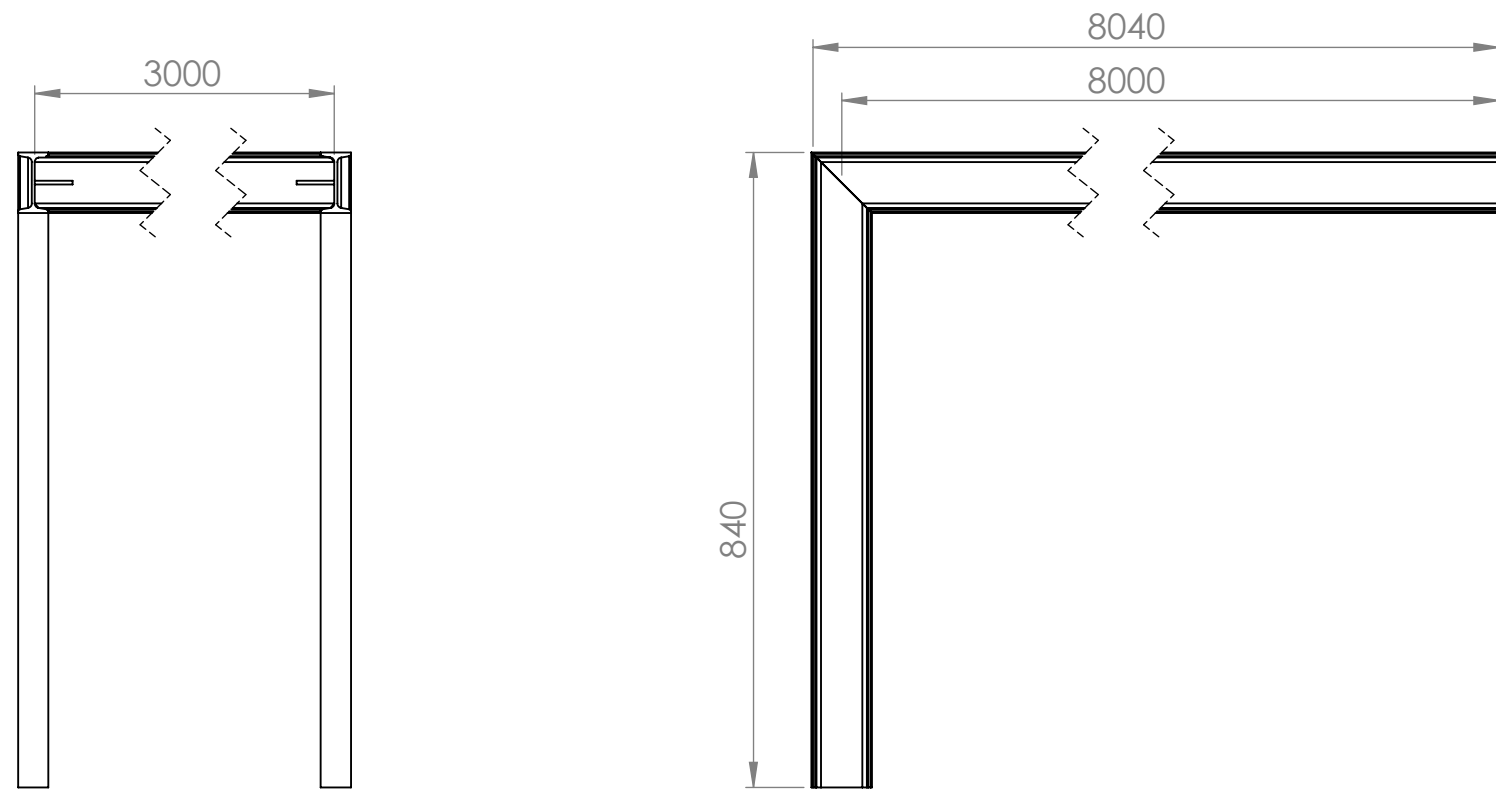
NOTES:

- Veure esquema en planta per situació detectors termovelocimètrics.

ESQUEMA DISTRIBUCIÓ DETECTORS TERMOVELOCIMÈTRICS

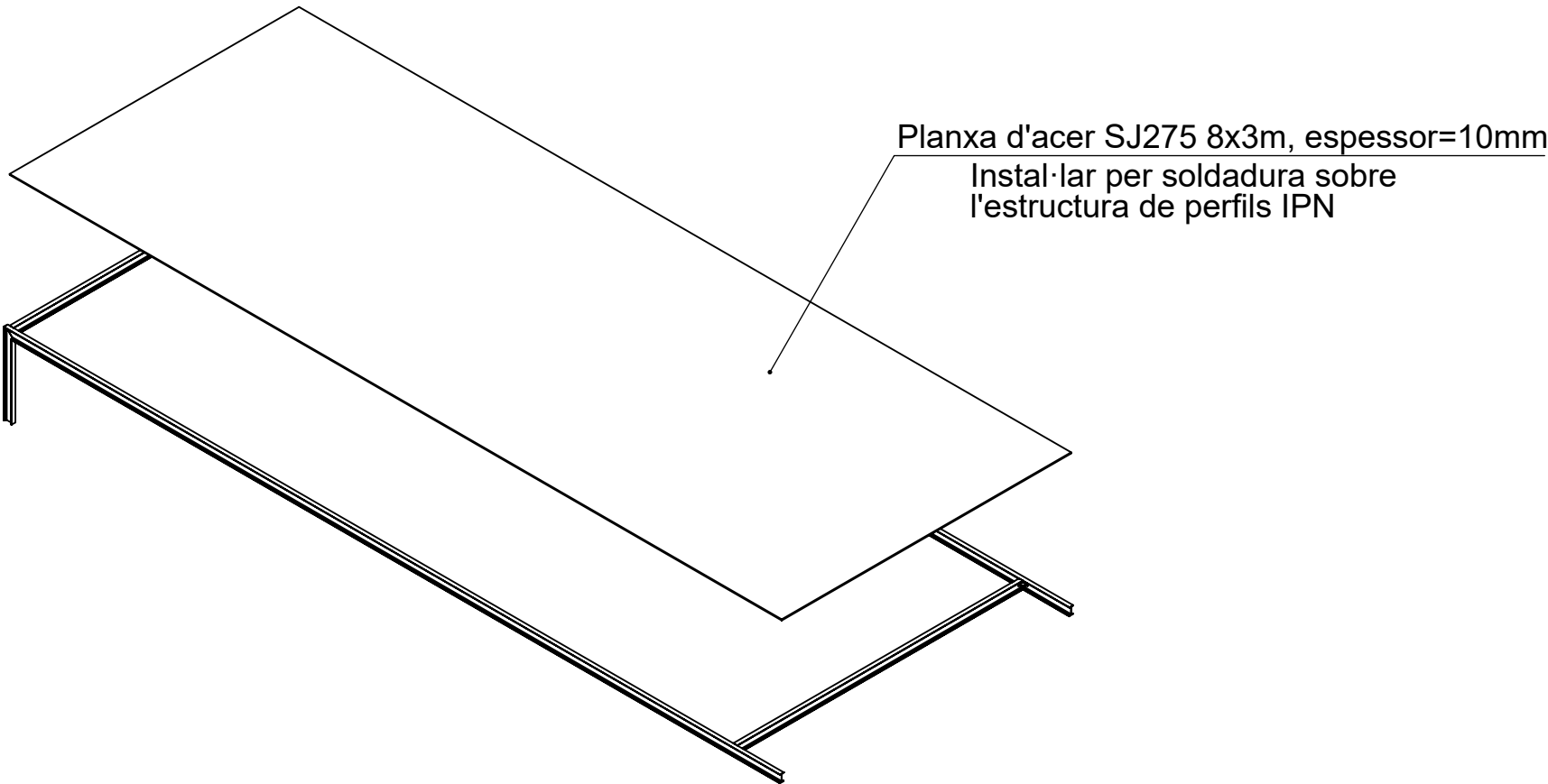
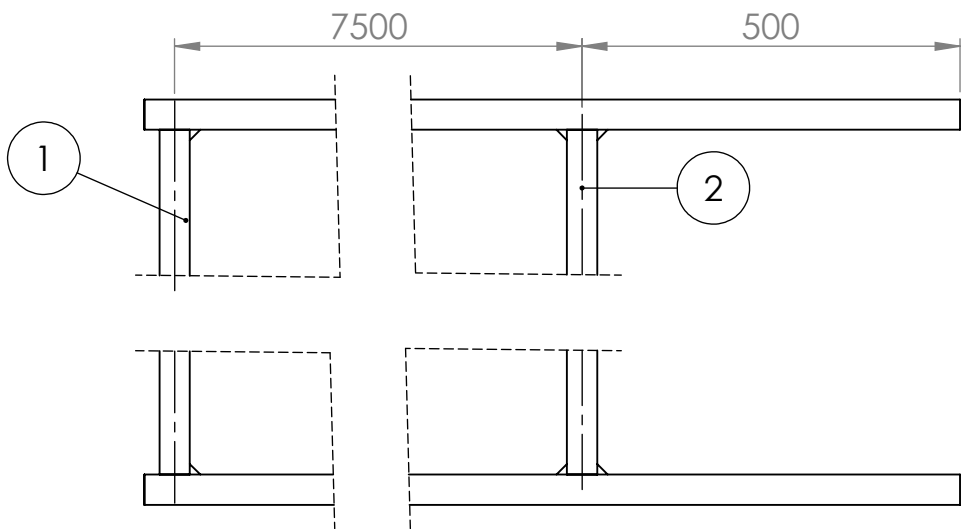


	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS EN UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS	
Dibuixat	Abril de 2018	J.L.Berrocal			
Comprovat					
Ubicació: Crt. Laureà Miró, 426 cant.C/Treball Pol. ind. El Pla 08980, Sant Feliu de Llobregat			ESQUEMA ISOMÈTRIC INSTAL·LACIONS BENZINERA		Escala 1:100
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH					Nº: 20/21

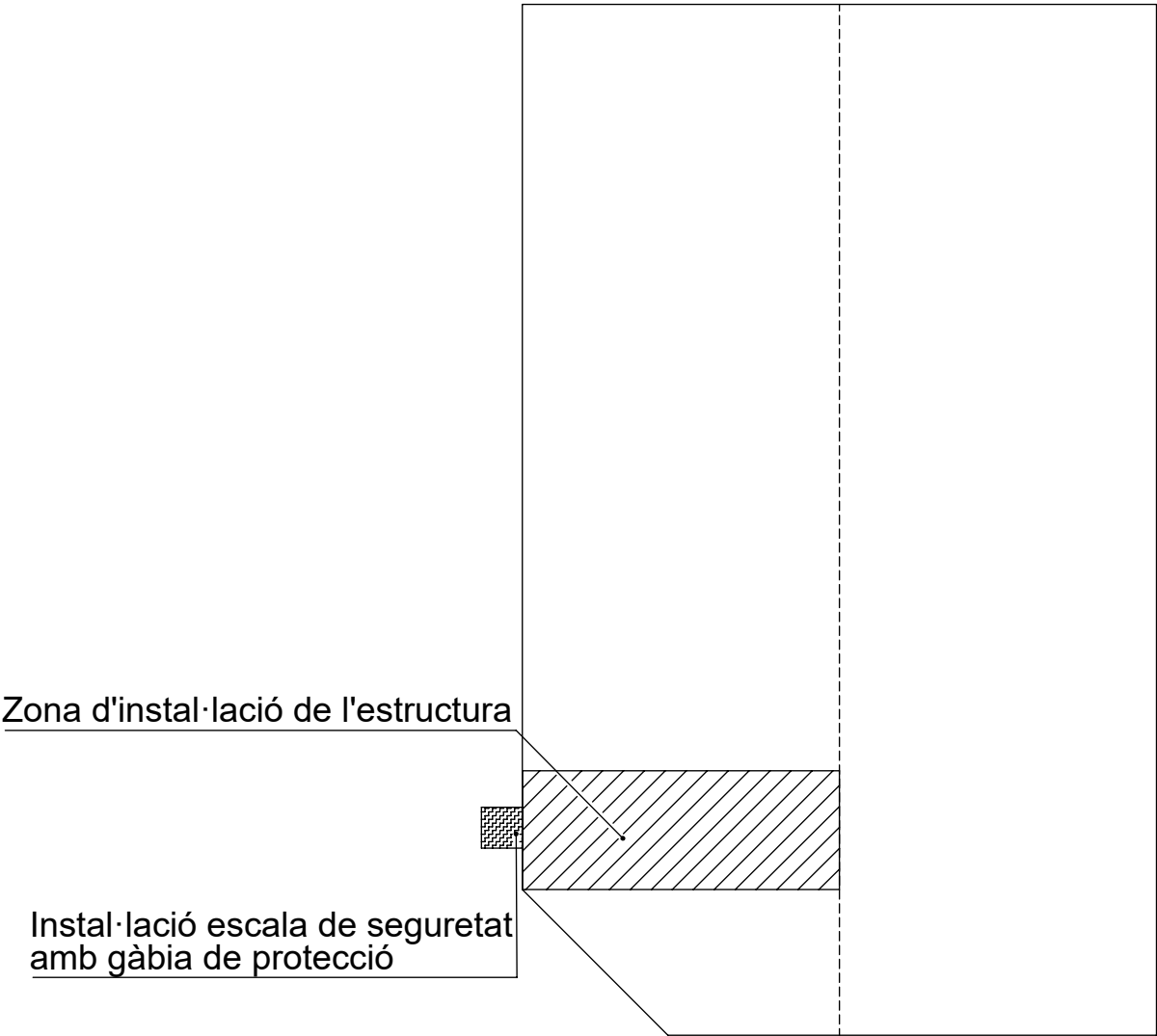


Perfis IPN 80, acer S275

Perfis soldats entre ells, utilitzar carteles de 50mmx50mm per a la unió dels travessanys (peces 1 i 2)



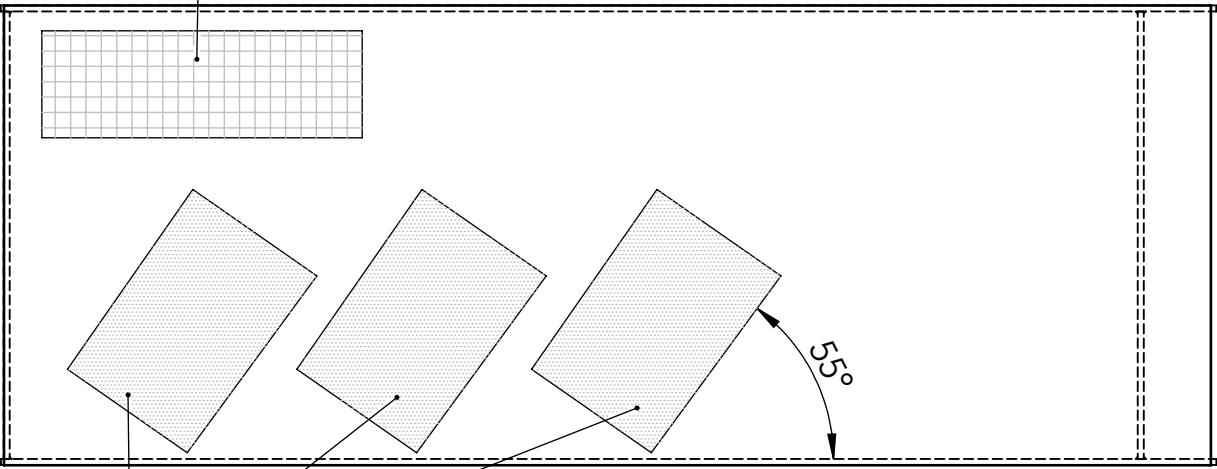
Planxa d'acer SJ275 8x3m, espessor=10mm
Instal·lar per soldadura sobre l'estructura de perfils IPN



Zona d'instal·lació de l'estructura
Instal·lació escala de seguretat amb gàbia de protecció


Vista en planta de l'edifici

Zona instal·lació climatitzador, unitat exterior Mitsubishi PUHY-EP550YSLM-A1



Captadors solars Junkers FKT2-S (x3)

- Notes:
- Panells solars instal·lats sobre suports adequats, amb una inclinació de 40°
 - Unitat exterior de climatització fixada a la planxa d'acer mitjançant cargols i contra-femella

	Data	Nom	Signatures	INSTAL·LACIONS PER A UNA NAU INDUSTRIAL DESTINADA A COTXERES D'AUTOBUSOS
Dibuixat	Maig de 2018	J.L.Berrocal		
Comprovat				
Ubicació			ESTRUCTURA PORTANT CAPTADORS SOLARS I EQUIP CLIMATITZADOR EXTERIOR	Escala
Crt. Laureà Miró, 426 cant. C/Treball Pol. Ind. el Pla				s.e.
08980, Sant Feliu de Llobregat				Nº: 21/21
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH				